DEBACQ LIBRARY

14-8091 (8).

42256

N 1% K

Pharmacien de 1re classe

MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE.

Digitized by the Internet Archive
in 2016 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b28773615_0002

MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE,

OU

Série des expériences et des démonstrations qui doivent composer un Cours complet sur cette Science;

PAR E. J. B. BOUILLON-LA-GRANGE,

Professeur aux Écoles centrales de Paris, et à l'École de Pharmacie; des Sociétés Philomathique et de Médecine de Paris; membre de la Société de Médecine de Bruxelles; préparateur général à l'École polytechnique, etc.

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez BERNARD, Libraire pour les Mathématiques Sciences et Arts, quai des Augustins, N°. 37.

AN VII.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE.

TRENTE-UNIÈME LEÇON.

Trente-unième Leçon.

Substances métalliques.

Substances métalliques en général.

Avant de passer à l'examen de chacune des substances métalliques en particulier, il faut les considérer en général.

Des propriétés phisiques des substances metalliques.

Histoire naturelle des substances métalliques.

De l'art d'essayer les mines, ou de la Docimasie.

De l'art d'extraire et de purifier en grand les métaux, ou de la metallurgie.

Des propriétés chimiques des substances métalliques.

On doit traiter, 1°. de leurs propriétés phisiques; 2°. de leur histoire naturelle; 3°. de l'art d'en reconnaître la nature et la quantité, ou la docimasie; 4°. de celui de les travailler en grand, ou de la métallurgie; 5°. de leurs propriétés chimiques; 6°. de la manière de les distinguer les unes des autres, et des divisions qu'il est essentiel d'établir en elles.

Les anciens croyaient que les métaux étaient composés de quelques substances terreuses, combinées avec le phlogistique; de-là cette dénomination de métaux parfaits et imparfaits.

Les alchimistes avaient donné le nom de métaux solaires à tous ceux qui sont colorés, et ils appelaient métaux lunaires ceux qui sont blancs.

Les métaux en général, sont des substances simples.

On compte maintenant vingt et une espèces différentes de substances métalliques : le citoyen Fourcroy les a présentées sous cinq divisions.

Distinction méthodique des substances métalliques.

Il distingue les métaux, en ductiles, cassans, et acidifiables.

Il les divise en cinq sections.

Première Section.

Première Section.

Métaux cassans et acidifiables. Quatre espèces.

Métaux cassans et acidifiables, quatre espèces; *arsenic*, *tunstène*, *molybdène* et *chrôme*.

Deuxième Section.

Deuxième Section.

Métaux cassans, et simplement oxidables. Sept espèces.

Métaux cassans et simplement oxidables; il y en a sept espèces.

Titane, *urane*, *cobalt*, *nickel*, *manganèse*, *bismuth*, *antimoine* et *tellure*.

Troisième Section.

Troisième Section.

Métaux demi-ductiles et oxidables. Deux espèces.

Métaux demi-ductiles et oxidables; deux espèces, *mercure* et *zinc*.

Quatrième Section.

Quatrième Section.

Métaux bien ductiles et facilement oxidables. Quatre espèces.

Métaux bien ductiles et facilement oxidables quatre espèces.

Etain, *plomb*, *fer* et *cuivre*.

Cinquième Section.

Cinquième Section.

Métaux très-ductiles et difficilement oxidables, trois espèces.

L'argent, *l'or* et le *platine*.

Métaux très-ductiles et difficilement oxidables.

Trois espèces.

Arsenic.

Arsenic métallique.

On trouve souvent l'arsenic natif ; il est en masses noires peu brillantes, très-pesantes : il a quelquefois l'éclat métallique, et réfléchit les couleurs de l'iris. L'arsenic pur a été nommé aussi *régule d'arsenic*.

Dans sa cassure, il paraît plus brillant, et semble composé d'un grand nombre de petites écailles; lorsque ces écailles sont sensibles à l'extérieur des échantillons, on les nomme alors *arsenic testacé*, ou improprement *cobalt testacé*, *arsenic écailleux*.

Mines principales d'arsenic.
— natif.
— en oxide.
— en sulfure. { jaune. rouge.

Arsenic testacé, ou cobalt testacé, arsenic écailleux.

On le trouve aussi en masses friables et presque sans consistance.

L'arsenic a été trouvé sous ces diverses formes, en Bohême, en Hongrie, en Saxe, à Sainte-Marie-aux-Mines, etc.

Arsenic natif de Bohême, de Hongrie, et de Sainte-Marie.

L'arsenic est aussi à l'état d'oxide blanc, ayant même l'aspect vitreux; souvent cet oxide est mêlé à quelques terres, ou sous la forme d'une poussière superficielle.

Arsenic à l'état d'oxide blanc.

L'arsenic est à l'état de métal dans ses combinaisons avec le cobalt, dans le cobalt testacé, ou avec le fer dans le mispikel.

Mispikel, pyrite arsenical.

Souvent l'arsenic est aussi combiné dans les mines avec divers métaux, avec l'antimoine, l'étain, le fer, le cuivre et l'argent.

Manière de retirer l'arsenic des divers métaux avec lesquels il est combiné.

C'est en calcinant ces métaux qu'on le dégage. Dans plusieurs endroits, on a établi de longues cheminées tortueuses, qu'enfilent les vapeurs arsenicales, et où elles s'attachent; on enlève la croûte qui se forme sur les murs ou parois de ces cheminées : et c'est-là ce qui est introduit dans le commerce sous le nom d'arsenic. C'est de l'oxide d'arsenic blanc, comme nous le verrons plus bas.

Arsenic blanc, chaux d'arsenic du commerce.

Oxide d'arsenic et soufre.

Cet oxide est souvent uni au soufre ; il forme alors l'orpiment et le réalgar, ou oxides d'arsenic sulfurés jaune et rouge.

Réalgal, réalgar, rizigal factice, ou arsenic rouge.

Lorsqu'il est rouge, on l'appelle *réalgal, réalgar, rizigal factice*, ou arsenic rouge.

Orpin, ou orpiment factice.

Lorsqu'il est jaune, on le nomme *orpin*, ou *orpiment factice*.

L'orpin et le réalgar se trouvent tout formés dans certains endroits.

On trouve des cristaux de réalgar, à la Solfatara, près de Naples, selon *Ferber;* dans les mines de Nagyag, en Transylvanie ; dans les mines de Felsobanga, en haute Hongrie ; dans celles de Joachimsthal, en Bohême, de Marienberg, en Saxe.

Le réalgar est commun dans la Chine; on en fait des vases, des pagodes et autres ouvrages d'ornement. Les Indiens se servent de ces vases pour

se purger, en y laissant séjourner pendant quelques heures, du vinaigre, ou du suc de limon.

L'orpiment est moins rare que le réalgar; il accompagne presque toujours cette substance: mais celui du commerce nous est envoyé de diverses contrées du levant, en masses irrégulières, solides ou lamelleuses, d'un beau jaune citrin.

Arsenic sublimé.

L'arsenic, chauffé avec le concours de l'air, s'oxide très-promptement: il se réduit en vapeurs blanches, qui ont une forte odeur d'ail.

L'arsenic entre en fusion, et se sublime dans les vaisseaux clos. Il est susceptible de cristalliser en tétraëdres réguliers, lorsqu'on le sublime lentement. Lorsqu'il est rouge, il brûle avec une flamme bleuâtre.

Manière d'opérer cette sublimation.

Lorsqu'on veut faire sublimer l'arsenic, on pulvérise grossièrement la quantité que l'on veut; on en remplit la moitié de la capacité d'un matras à long col: on le place sur un bain de sable, et on couvre la boule du matras, jusques vers la naissance du col; on procède à la sublimation par un feu gradué, que l'on continue jusqu'à ce que tout l'arsenic soit sublimé: on laisse refroidir, et l'on casse le matras. Si le degré de feu a été suffisamment fort, l'arsenic subliné subit une sorte de fusion; il devient transparent, et il est en masse blanche opaque, lorsque le feu a été moins fort. C'est ce que l'on connaît sous le nom *d'oxide blanc*, appelé autrefois, *chaux d'arsenic, arsenic blanc.*

Chaux d'arsenic, arsenic blanc, oxide d'arsenic.

Fleurs d'arsenic.

Si on expose cet oxide d'arsenic dans des vaisseaux fermés, il se volatilise à une douce chaleur, en une poudre blanche, cristalline, nommée *fleurs d'arsenic.*

Manière de les préparer.

A cet effet, on réduit la quantité que l'on veut d'oxide d'arsenic en poudre ; on en remplit la moitié, ou les trois quarts d'une cornue de verre à col très-court, et de très-large ouverture ; on la place dans le bain de sable d'un fourneau; on lute un ballon au bec de la cornue, et on procède comme pour une distillation ordinaire.

L'arsenic s'élève en vapeurs, qui se condensent dans le ballon sous la forme d'une poudre blanche.

Il reste dans le fond de la cornue une matière jaunâtre, semblable à celle de l'opération précédente.

2.

Arsenic et corps combustibles.

L'arsenic dans l'état métallique, n'agit pas d'une manière sensible, sur les corps combustibles ; cependant l'arsenic se dissout assez facilement dans le gaz hidrogène.

Action de l'air sur l'arsenic.

Exposé à l'air, l'arsenic noircit sensiblement. Aucune action de la part de l'eau.

Arsenic et terres.

Arsenic et acides.

On ne connaît pas l'action des matières salino-terreuses sur l'arsenic.

1°. Acide sulfurique.

L'acide sulfurique faible a peu d'action sur l'arsenic : il faut qu'il soit concentré et bouillant ; alors la dissolution est complète : elle est transparente, mais d'une légère couleur brune. Cette dissolution fournit par le refroidissement une assez

grande quantité de petits cristaux irréguliers ; c'est l'arsenic réduit à l'état d'oxide.

2°. Acide nitrique.

L'acide nitrique dissout très-bien l'arsenic, même avec vivacité ; mais il faut que cet acide soit chaud : lorsqu'il est froid, il n'a pas d'action sensible. Évaporé fortement, il forme un sel qui n'a point de forme régulière, d'après Bucquet. Baumé dit au contraire que la dissolution fournit des cristaux, dont les uns sont presque cubiques, et les autres taillés en pointes de diamans. Walerius dans sa Minéralogie, tome premier, page 404, dit que ces cristaux sont semblables à ceux du nitre lunaire. Ces expériences sont à refaire.

3°. Acide muriatique.

Bayen et Charlard ont constaté que l'acide muriatique n'a aucune action à froid sur l'arsenic ; il faut donc l'action du feu, pour dissoudre l'arsenic dans cet acide. Baumé dit qu'il se précipite une poudre jaune comme du soufre insoluble dans l'eau.

4°. Acide muriatique oxigéné.

Si on projette ce métal, réduit en poudre dans de l'acide muriatique oxigéné, il y brûle avec une flamme blanche.

Arsenic et muriate sur-oxigéné de potasse.

Mêlé avec le muriate sur-oxigéné de potasse, le mélange détone très-fortement par la trituration et le choc du marteau. Il s'enflamme avec une rapidité et un éclat extraordinaires, par le contact de l'acide sulfurique.

L'oxide d'arsenic, ou arsenic blanc du commerce, a des propriétés bien différentes à l'arsenic métal, appelé autrefois *régule*.

Réduction de l'oxide d'arsenic.
Oxide d'arsenic et savon noir.
Id. — et huile de lin.

Quand on veut obtenir l'arsenic à l'état de métal, ou réduire l'oxide d'arsenic, on fait une pâte avec cet oxide en poudre, et du savon noir, ou de l'huile de lin, ou de toute autre huile tirée par expression ; on introduit cette pâte dans un matras, on le place sur un bain de sable, et on procède à la sublimation par un feu doux d'abord, afin d'échauffer les vaisseaux et de faire dissiper les vapeurs humides. On augmente ensuite le feu par degrés, jusqu'à faire rougir le fond du vaisseau. Il se sublime dans la capacité supérieure du matras, une substance presque noire. On casse le matras, on sépare la matière qui s'est sublimée ; c'est l'arsenic métallique, ou régule : on peut encore obtenir cette réduction par la fusion.

Arsenic métallique, régule d'arsenic produit de cette opération.
Réduction de l'oxide d'arsenic par la fusion.

On mêle une partie d'oxide d'arsenic avec deux parties de savon noir et une partie et demie de potasse. On fait fondre promptement ce mélange dans un creuset : aussitôt qu'il est fondu, on le coule dans un mortier de fer un peu échauffé et graissé ; on le couvre, lorsque la matière est parfaitement refroidie : on sépare l'arsenic qui occupe sa partie inférieure, d'avec les scories.

Saveur de l'oxide d'arsenic.

L'oxide d'arsenic a une saveur très-forte et même caustique.

Oxide d'arsenic et calorique.

Si on le met sur des charbons ardens, il se réduit en vapeurs blanches qui ont une forte odeur d'ail.

Oxide d'arsenic cristallisé par le feu, vitrifié.

Dans les vaisseaux clos, il se volatilise ; et si la chaleur est forte, il se vitrifie. Il en résulte un

verre transparent, susceptible de se cristalliser en tétraëdres, dont les angles sont tronqués.

Ce verre se ternit facilement à l'air, et devient laiteux, en éprouvant une sorte d'éflorescence.

Oxide d'arsenic et soufre.

L'oxide d'arsenic s'unit très-bien au soufre. Il résulte une masse demi-transparente, très-pesante, d'une couleur jaune ou rouge, suivant les proportions de soufre.

On peut prendre deux parties d'arseniate de potasse et une partie de soufre; on met le tout dans un petit matras, et on l'expose à un feu capable de faire rougir la partie inférieure; une heure après, on le retire et on le casse : on trouve de l'orpiment et un beau réalgar subliné. Le fond du matras contient un peu de sulfure de potasse arsenié et du sulfate de potasse.

Orpiment, réalgar factice, ou oxide d'arsenic sulfuré jaune, et oxide d'arsenic sulfuré rouge.

Lorsqu'il est rouge, on l'appelle *réalgal, réalgar, rizigal factice*, ou *arsenic rouge;* et d'après la nomenclature moderne, *oxide d'arsenic sulfuré rouge.*

Lorsqu'il est jaune, *orpin* et *orpiment factice*, ou *oxide d'arsenic sulfuré jaune.*

Comme nous l'avons dit ci-dessus, on trouve beaucoup de ces substances dans le commerce; aussi ne s'occupe-t-on point communément dans les laboratoires à former ces sortes de combinaisons.

Décomposition de ces oxides par la chaux et les alcalis.

On décompose ces oxides d'arsenic sulfurés par la chaux et les alcalis, qui ont plus d'affinité avec le soufre, que n'en a l'oxide d'arsenic. L'oxide

d'arsenic blanc est susceptible de se réduire par le gaz hidrogène, parce que ce gaz a plus d'affinité pour l'oxigène que l'arsenic.

Oxide d'arsenic en dissolution, et cristallisé par l'eau.

L'oxide d'arsenic se dissout dans l'eau avec assez de facilité. Il ne faut que quinze parties d'eau bouillante et quatre-vingts parties d'eau froide, pour en dissoudre une : par l'évaporation et le refroidissement, on l'obtient cristallisé en octaëdres, souvent aussi avec des décroissemens et diverses formes.

Propriétés qui distinguent l'oxide d'arsenic des autres oxides métalliques.

L'oxide d'arsenic participe donc des propriétés des substances salines, et diffère des autres oxides métalliques, 1°. en ce qu'il est soluble; 2°. en ce que les oxides métalliques sont inodores et fixes; 3°. en ce que les autres oxides ne contractent pas d'union avec les métaux; 4°. en ce qu'il s'unit aux alcalis, d'où il résulte des sels que nous allons examiner.

Toutes ces propriétes doivent donc classer cet oxide au rang des acides en *eux;* c'est ce que le citoyen Fourcroy a déjà fait, puisqu'il appelle maintenant cet oxide, *acide arsenieux*, dénomination que nous conserverons dans l'examen des propriétés de cet oxide.

Acide arsenieux et terres.

L'acide arsenieux est un excellent fondant des matières terreuses en général; il se fixe avec la plupart de ces terres, et entraîne leur vitrification : mais tous les verres dans lesquels il entre, ont l'inconvénient de se ternir à l'air en peu de temps.

Acide arsenieux et alcalis.

L'acide arsenieux se combine avec la potasse, jusqu'au point de saturation.

Le même effet a lieu avec la soude.

Arsenites en dissolution.

L'ammoniaque dissout aussi cet acide, et on l'obtient cristallisé. Si l'on chauffe un peu, l'ammoniaque se décompose, le gaz azote se dégage, l'hidrogène s'unit à une portion de l'oxigène de l'acide, et forme de l'eau.

Toutes ces combinaisons n'ont pas encore été faites avec assez de soin, pour établir les propriétés de ces sels, qui doivent être appelés *arsenites.*

Acide arsenieux et acides.

1°. Acide sulfurique.

L'acide sulfurique concentré et bouillant dissout l'acide arsenieux, mais lorsque la dissolution est refroidie, l'acide arsenieux se précipite, et l'acide sulfurique ne paraît plus en retenir.

2°. Acide nitrique.

L'acide nitrique concentré attaque plus efficacement l'acide arsenieux.

Produit de l'opération: Acide arsenique.

Si on verse six parties d'acide nitrique sur une d'acide arsenieux concret, et que l'on fasse cette expérience dans des vaisseaux fermés, à l'appareil pneumato-chimique, à l'aide du calorique, on obtiendra du gaz nitreux, et il restera dans la cornue une matière blanche, concrète, qui aura des propriétés toutes différentes à l'acide arsenieux; *c'est l'acide arsenique.*

3°. Acide muriatique.

On peut employer ce moyen pour l'obtenir, lorsque l'acide muriatique est très-concentré, il dissout à l'aide de l'ébullition, le tiers de son poids d'acide arsénieux, et pendant le refroidis-

sement, il s'en sépare spontanément une grande partie, mais saturée de cet acide.

4°. Acide muriatique oxigéné.

Avec l'acide muriatique oxigéné, on peut obtenir l'acidification complète de l'acide arsenieux, comme avec l'acide nitrique.

Acide arsenieux et nitrate de potasse.

On ne connaît pas l'action des autres acides. Beccher, Stalh, Kunkel et Macquer, se sont particulièrement occupés de l'action de l'acide arsenieux sur le nitrate de potasse. Ce dernier surtout a répété les expériences des chimistes précédents ; il a examiné le résidu dont ces chimistes n'avaient pas parlé, et a découvert que c'était un sel neutre particulier, auquel il a donné le nom de sel neutre arsenical.

Procédé pour décomposer le nitrate de potasse par cet acide.

Manière de préparer le sel neutre arsenical, ou arseniate de potasse.

Quand on veut décomposer le nitrate de potasse, par l'acide arsenieux, on fait un mélange de parties égales de ces deux substances, qu'on met dans une cornue beaucoup plus considérable que les proportions du mélange, pour éviter le gonflement qui survient ; on pose la cornue sur un bain de sable ; on y adapte un ballon à deux ouvertures : l'une beaucoup plus large pour recevoir le bec de la cornue, et l'autre, moins évasé, s'allonge et diminue tellement, qu'elle peut être reçue dans un tube qui, en se recourbant, diminue beaucoup de diamètre, et plonge dans une bouteille où on a mis la quantité d'eau nécessaire, suivant qu'on veut avoir l'acide nitrique plus ou moins concentré. L'appareil ainsi disposé, on lute toutes les jointures, et l'on distille à une douce chaleur.

A mesure que la vapeur nitreuse se dégage, elle passe par le tube, et se dissout dans l'eau qu'elle rencontre, il s'échappe aussi du gaz nitreux que l'on peut recueillir sous une cloche ; l'eau acquiert une couleur bleue.

Le résidu de l'opération est le sel neutre arsenical de Macquer, ou *l'arseniate de potasse.*

Cristallisation de ce sel.

On fait dissoudre cette masse saline dans une suffisante quantité d'eau bouillante ; on filtre la liqueur, et l'on obtient par refroidissement des cristaux très-réguliers, en prismes tétraëdres, terminés par des pyramides à quatre faces égales ; on observe aussi beaucoup de variétés dans la figure des cristaux.

Décomposition du nitrate de soude par l'acide arsenieux.

On décompose aussi le nitrate de soude par l'acide arsenieux.

Arseniate de soude.

Quand on fait cette opération, il faut y apporter les mêmes précautions que dans l'opération précédente. Les mêmes phénomènes ont lieu, et on peut se servir du même appareil. Le résidu lessivé ne fournit pas le même sel ; il cristallise en prismes hexagones, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe ; c'est *l'arseniate de soude.*

Cristallisation de ce sel.

Décomposition du nitrate d'ammoniaque par l'acide arsenieux.

Le nitrate d'ammoniaque peut être décomposé de même par l'acide arsenieux, mais les phénomènes sont différens. Cette opération demandait autrefois beaucoup de précaution, mais, Pelletier a prouvé qu'on pouvait la faire sans danger ; voici son procédé.

Manière d'opérer cette décomposition.

Quand on a fait le mélange, dans les proportions décrites ci-dessus, on l'introduit dans une cornue de verre lutée, assez vaste, qu'on place dans un fourneau de réverbère, avec un ballon pour récipient. Il faut commencer par un léger degré de feu, car la décomposition est si rapide, et les vapeurs nitreuses sortent avec un telle force, qu'elles entraînent une portion d'arsenic non décomposé; mais, si on va doucement, la décomposition est plus lente : d'abord, il passe de l'acide nitreux, et pour peu qu'on augmente le feu, ou qu'on le continue, il s'en dégage de l'ammoniaque; enfin, si on donne un feu trop vif, il se sublime une portion d'oxide d'arsenic, sous la forme d'une poudre blanche, et il reste dans la cornue une masse vitreuse, qui attaque très-fort la cornue et la ronge; c'est *l'acide arsenique*.

Acide arsenique résultant de l'opération.

Quand l'opération a été conduite avec les précautions indiquées, il reste dans la cornue une masse saline, que l'on dissout dans l'eau bouillante; on filtre la liqueur, et on la laisse évaporer à l'air; elle fournit des cristaux. C'est *l'arseniate d'ammoniaque*.

Arseniate d'ammoniaque.

Nous verrons bientôt que tous ces sels peuvent être préparés en combinant directement l'acide arsenique avec ces mêmes bases.

Manière de préparer les arseniates de potasse et de soude par la fusion dans un creuset.

On peut encore préparer ces sortes de sels, en projettant, peu-à-peu, dans un creuset chauffé le mélange. Par ce procédé, sur-tout si on est attentif, on prévient le gonflement; mais, il

y a un inconvénient très-grand, qui est que lorsque l'acide arsenique est sans base, alors, il porte son action sur l'argille du creuset, mais, pour la décomposition du nitrate de potasse et de soude, on peut très-bien faire ces sortes de décompositions dans des creusets, sur-tout lorsqu'on ne cherche pas à conserver l'acide nitrique : alors, par les dissolutions et filtrations, on parvient à les priver de sel arsenical à base d'argille.

Acide arsenique.

Acide arsenique.

Schèele a donné deux procédés pour obtenir cet acide ; l'un par l'acide muriatique oxigèné, l'autre par l'acide nitrique.

Procédé pour l'obtenir.
1°. Par l'acide muriatique oxigèné.
2°. Par l'acide nitrique.

On peut encore obtenir cet acide en décomposant l'arseniate de potasse par l'acide sulfurique.

3°. En décomposant l'arseniate d'ammoniaque par le calorique.

On prend une partie d'arseniate de potasse bien desséché, on la mêle avec demi-partie d'acide sulfurique. On met ce mélange dans une cornue lutée, et on la pousse par degrés jusqu'à la faire rougir : il reste dans la cornue une masse blanche, laquelle attire fortement l'humidité de l'air. Lorsque cette matière est totalement liquide, il reste une poudre blanche qui, bien lavée, n'est plus de l'arséniate de potasse, mais du sulfate de potasse.

4°. En décomposant l'arseniate de potasse et de soude par l'acide sulfurique.

On peut suivre le même procédé pour décomposer l'arseniate de soude.

Toutes ces expériences nous prouvent la possibilité d'oxigèner l'arsenic, et de faire passer

Théorie de l'oxigènation de l'acide arsenieux.

l'acide arsenieux à l'état d'acide arsenique. On doit concevoir aussi pourquoi l'acide arsenieux non saturé d'oxigène, ne forme point d'arséniates, et pourquoi il ne peut constituer ces sels, qu'après avoir été préalablement traité par les acides qu'il décompose, et auxquels il enlève l'oxigène à l'aide de la chaleur

Propriétés phisiques de cet acide.

Acide arsenique concret.

Id. — en contact avec l'air.

Sa saveur.

Son action sur les couleurs bleues végétales.

Cet acide est sous forme concrète, attirant l'humidité de l'air, d'une saveur plus forte que l'acide arsenieux.

Il rougit les couleurs bleues végétales.

Action du calorique.

1°. Dans les vaisseaux clos.

Si on met de l'acide arsenique dans une cornue de verre, et qu'on l'expose à un feu capable de la faire rougir, il coule transparent, et devient laiteux en refroidissant. Si l'on augmente la chaleur, au point que la cornue commence à fondre, l'acide entre en ébullition, et il se sublime au col de la cornue.

2°. Dans un creuset.

Si, au lieu d'une cornue, on se sert d'un creuset, couvert et qu'on lui fasse subir une chaleur violente, l'acide bout fortement, et commence à fumer au bout d'un quart d'heure.

Acide arsenique vitrifié.

Le même en déliquescence.

Si on place le creuset sous une cloche de verre, pendant que l'acide fume, on la trouve couverte intérieurement d'une poudre blanche, qui est de l'acide arsenieux, et non de l'acide arsenique. Il reste dans le creuset un peu de verre transparent, difficile à fondre, et qui s'étend

s'étend sur les parois du creuset ; c'est de l'arseniate d'alumine.

Le charbon décompose cet acide. A cet effet, on fait un mélange d'acide arsenique et de charbon, il faut environ une demi-partie de charbon ; on introduit le mélange dans une cornue de verre, lutée avec de la terre, et on y adapte un matras : on place la cornue dans un fourneau de réverbère, ensuite on l'échauffe par degrés jusqu'à faire rougir son fond ; alors toute la masse s'enflamme avec violence, l'acide est réduit et s'élève au col de la cornue à l'état de métal, mêlé d'un peu d'oxide et de poussière de charbon. On trouve dans le récipient quelques gouttes d'eau non acide.

Décomposition de cet acide par le charbon.

Avec le souffre, on a des phénomènes différens, si l'on fait digérer un mélange de six parties d'acide arsenique, et d'une partie de soufre pulvérisée, il n'éprouve aucun changement ; mais, en le faisant évaporer à siccité, et le distillant dans une cornue de verre, garnie de son récipient, il se fait une combinaison violente, aussitôt que le mélange est assez échauffé pour faire couler le soufre. Toute la masse s'élève presqu'en une fois, et forme un sublimé rouge. Il passe dans le récipient de l'acide sulfureux.

Acide arsenique et soufre.

D'après Pelletier, on peut encore opérer d'une autre manière.

On prend parties égales d'acide arsenique, sous forme vitreuse et de soufre, on met le

mélange dans un matras que l'on tient au feu pendant une heure ; il s'en dégage de l'acide sulfureux très-vif : lorsqu'on ne sent plus l'acide sulfureux, on retire le matras du feu et on le casse ; on trouve de très-beau réalgar sublimé.

Acide arsenique et gaz hidrogène.

L'acide arsenique perd sa propriété acide, lorsqu'on le met en contact avec le gaz hidrogène.

On prend de l'acide arsenique pur, on l'étend d'un peu d'eau distillée ; la dissolution est transparente. On y fait passer une certaine quantité de gaz hidrogène, dégagé par l'action de l'acide sulfurique sur le fer : alors la liqueur se trouble, il se fait un précipité de muriate, qui, bien lavé avec de l'eau distillée, représente tous les phénomènes de l'arsenic.

L'oxigène de l'acide s'est uni à l'hidrogène, et a formé de l'eau, tandis que l'acide arsenique s'est réduit : aussi trouve-t-on de l'arsenic, et quelquefois un oxide gris noir d'arsenic.

Acide arsenique et gaz hidrogène sulfuré.

Si, au lieu du gaz hidrogène, on emploie du gaz hidrogène sulfuré, on obtient de l'eau, et un sulfure d'arsenic.

Acide arsenique et phosphore.

Avec le phosphore, on obtient de l'acide phosphorique.

Acide arsenique en dissolution dans l'eau.

L'acide arsenique se dissout dans deux parties d'eau.

Acide arsenique et acides.

On ignore comment cet acide se comporte avec les autres acides.

Arseniates terreux.

Suivant Schèele, la baryte, la chaux, la magnésie, l'alumine, forment des sels avec cet acide; mais ils sont peu connus, et peu employés.

On connaît beaucoup mieux les combïnaisons de cet acide avec les alcalis.

Acide arsenique et potasse.

Si on combine l'acide arsenique avec la potasse, on régénère le vrai sel neutre arsenical de Macquer, l'arseniate de potasse. *Voyez* acide arsenieux et nitrates.

Acide arsenique et soude.

Avec la soude, on produit un sel semblable à celui obtenu, en décomposant le nitrate de soude par l'acide arsenieux.

Acide arsenique et ammoniaque.

Pour obtenir l'arseniate d'ammoniaque, on combine l'acide avec l'ammoniaque, jusqu'au point de saturation. Il se fait une effervescence très-vive; on évapore ensuite la liqueur à une douce chaleur, et on la fait cristalliser.

On obtient des cristaux très-prononcés, qui ont une figure rhomboïdale, et qui, au premier coup-d'œil, ressemblent au nitrate de soude: mais ils en diffèrent, en ce que, soumis à l'action du feu dans une cornue, ils perdent d'abord l'eau de cristallisation, puis l'ammoniaque; et il reste dans la cornue une masse vitreuse, qui attire fortement l'humidité de l'air, et qui n'est que de l'acide arsenique très-pur.

Arseniates alcalins décomposés par la chaux, la baryte, etc.

Tous les arseniates alcalins sont décomposés par la chaux; il paraît que la chaux et la baryte ont beaucoup plus d'affinités avec cet acide, que n'en ont les alcalis.

Acide arsenique et sels neutres.

Parmi les sels neutres, il n'y a que le sulfate de potasse, de soude, le nitrate de potasse, le muriate de soude, et le muriate d'ammoniaque, qui soient décomposés par l'acide arsenique; mais cette décomposition n'a lieu qu'à l'aide du calorique.

Usages de l'arsenic, de son oxide, etc.

L'arsenic est employé dans beaucoup d'arts, dans les teintures pour blanchir les métaux; dans les verreries, on s'en sert de fondant, et dans les travaux docimastiques. On le fait entrer aussi dans quelques vernis.

De l'orpin et du réalgar.
Son emploi dans les arts.

L'orpin et le réalgar sont très-usités dans la peinture; mais en général, l'arsenic est une de ses productions, dont les avantages ne rachettent pas les mauvais effets. Ce métal, sur-tout à l'état d'oxide, ou d'acide arsenieux, est un poison violent.

Sulfure de potasse dissous dans l'eau décomposé par l'acide arsenieux.

On donne avec avantage, aux personnes empoisonnées par l'arsenic à l'état d'oxide blanc, du sulfure de potasse dissous dans l'eau. On peut ensuite faire usage des eaux minérales sulfureuses, du lait, mais jamais d'huile.

En outre, on peut consulter l'excellent ouvrage de Navier, médecin de Châlons, 2 volumes in-8°.

TRENTE-DEUXIÈME LEÇON.

Trente-deuxième Leçon.

Du tungstène, molybdène, chrôme, titane, urane, nickel et cobalt.

Du tungstène et de l'acide tungstique.

Du tungstène et de l'acide tungstique.

Histoire Naturelle.

On connaît deux espèces de minerai, qui méritent le titre générique de tungstène ; l'une blanche, connue sous le nom de tungstène, pierre pesante des Suédois, tungstate calcaire des chimistes.

L'autre désignée sous le nom de *wolfram* par les minéralogistes. Les uns disent que ce mot veut dire écume de loup ; parce que les Allemands, lorsqu'ils en jetaient dans des fourneaux, oxidaient et scorifiaient les métaux, au lieu de servir à leur réduction : c'est du tungstate de fer. D'autres font dériver ce mot de *wolf*, qui signifie *loup*, et de *ram*, ou plutôt *rham* qui veut dire *suie*.

En examinant les tungstates de chaux et de fer, nous décrirons la manière d'obtenir le tungstène, ainsi que l'acide tungstique.

Tungstène à l'état de métal.

Ses propriétés phisiques.

Lorsque le métal est pur, il est d'un blanc gris, extrêmement dur, très-cassant et cristallisable : la lime ne l'attaque que difficilement ; il n'obéit point à la force magnétique.

Tungstène et acide muriatique.

Si l'on fait bouillir une petite quantité de tunsgtène métallique avec de l'acide muriatique, il ne se

dégage pas de gaz hidrogène, et le métal ne paraît subir aucun changement.

Tungstène et acide nitro-muriatique.

Si l'on fait bouillir de l'acide nitro-muriatique sur le même métal, il s'oxide un peu ; il se dégage des vapeurs rouges, et la couleur grise du métal est changée en un gris blanc.

Tungstate calcaire.

Tungstate calcaire.

Variétés.

On trouve cette substance à Bitzberg, à Riddharhitte, à Marienberg, à Attemberg en Saxe, à Sauberg, près d'Ehrenfriendersdorf.

Action du calorique.

Sur les charbons, cette substance décrépite et ne se fond pas.

Elle a une apparence spathique.

Moyen de distinguer le tungstate calcaire des autres substances salines.

Quand on veut la distinguer des autres substances salines natives, on en réduit en poudre, et on verse dessus de l'acide nitrique faible, ou de l'acide muriatique, et on fait digérer à une douce chaleur. On ne tarde pas à voir, sur-tout avec le dernier, que la poudre prend à la fin une belle couleur jaune clair.

Décomposition du tungstate calcaire.

Pour décomposer le tungstate calcaire, on connaît plusieurs procédés ;

1°. Par le carbonate de potasse et l'acide nitrique.

1°. On mêle une partie de tungstate calcaire, avec quatre parties de carbonate de potasse, et on fait fondre le mélange dans un creuset. Lorsque la matière est refroidie, on la met en poudre, et on verse dessus douze parties d'eau bouillante ; puis on ajoute de l'acide nitrique, qui s'unit à la

potasse avec laquelle il a plus d'affinité, et en dégage l'acide tungstique. On peut y repasser de l'acide nitrique, qu'on évapore à siccité, et continuer ainsi jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rouges : on est assuré pour lors qu'il est complètement oxigéné ;

2°. On prend douze parties d'acide nitrique faible, sur une partie de tungstate calcaire ; mais on fait cette opération à plusieurs reprises. Après l'action de trois parties d'acide nitrique, sur une de ce sel, Schèele verse deux parties d'ammoniaque caustique ; la poudre que l'acide nitrique change en jaune, devient blanche par l'alcali : il répète l'action successive de l'acide et de l'alcali, jusqu'à ce que le tungstate calcaire, soit tout-à-fait dissous. En précipitant l'acide nitrique employé pour cette opération, par du prussiate de potasse, et ensuite par la potasse, on obtient une très-petite quantité de prussiate de fer et de la craie : l'ammoniaque unie à l'acide nitrique, donne un précipité acide.

2°. Par l'acide nitrique foible, et l'ammoniaque caustique.

Dans cette expérience, l'acide nitrique décompose le tungstate calcaire, en s'emparant de la chaux ; et l'acide tungstique, mis à nud par cette décomposition, est enlevé par l'ammoniaque. Ce nouveau sel est ensuite décomposé par l'acide nitrique, qui a plus d'affinité avec l'ammoniaque, que celle-ci n'en a avec l'acide tungstique ; comme ce dernier acide est beaucoup moins soluble que le tungstate d'ammoniaque, il se précipite à mesure qu'il devient libre, sous la forme d'une pou-

dre blanche : on lessive cette poudre avec de l'eau distillée froide, pour avoir l'acide tungstique bien pur.

Tungstate calcaire et acide sulfurique.

L'acide sulfurique n'a que très-peu d'action sur le tungstate calcaire ; il n'en décompose qu'une très-petite partie.

Id. — et acide muriatique.

L'acide muriatique agit sur le tungstate calcaire, de la même manière que l'acide nitrique ; il le décompose avec la même énergie.

Tungstate de fer, ou wolfram.

Tungstate de fer, ou wolfram.

Histoire naturelle de cette substance.

Le wolfram est un de ces minéraux qu'un aspect équivoque a fait associer successivement à différentes espèces, avec lesquelles on leur trouvait de la ressemblance, et qui ont été comme balancées pendant long-temps, avant de parvenir à une position fixe et durable.

Henckel dit qu'à Altenberg, en Misnie, on donnait improprement à cette substance le nom d'antimoine ; et de là vient sans doute celui de *spuma lupi* (écume de loup).

Plusieurs naturalistes ont regardé le wolfram comme un schorl abondant en fer ; d'autres faisaient du wolfram une mine de fer arsenicale : Wallerius l'a aussi regardé comme une espèce de manganèse ; mais les expériences des citoyens Delluyal, Vauquelin et Hecht, ont mis fin à ces variations, en prouvant que le wolfram de France renfermait un métal d'une nature particulière, qui est le tungstène.

On tire le wolfram des mines de Saxe, de Bohême ou de Suède. Dans plusieurs de ces mines, le wolfram accompagne des cristaux d'étain, qui ont comme lui une couleur noirâtre, mais qui en diffère sensiblement.

On a aussi découvert du wolfram en France, dans le département de la Haute-Vienne, canton et commune de Saint-Léonard, montagne de Puy-les-Mines.

Propriétés phisiques. Couleur du wolfram. Effet de l'action de la lime sur cette substance.

La couleur du wolfram est d'un noir brunâtre; il cède facilement à l'action de la lime, et prend, à l'endroit où il a été attaqué, une teinte d'un brun légèrement violet.

Papier frotté avec la poussière du wolfram.

Sa poussière, étendue avec frottement sur le papier, y forme des taches de cette même teinte.

Composé des lames.

Il est composé de lames brillantes, qui se détachent aisément par la percussion.

a pesanteur.

Sa pesanteur spécifique est considérable; elle est, d'après le citoyen Haüy, de 73,333.

Propriété électrique. Effet de l'aiguille aimantée.

Enfin, le wolfram n'est que médiocrement électrique par communication, et n'attire point l'aiguille aimantée.

Propriétés chimiques.

Propriétés chimiques.

Essais au chalumeau.

Exposé au chalumeau, le wolfram est parfaitement infusible.

1°. avec le borax.

Mêlé avec le borax, il se dissout et forme un globule d'une couleur verdâtre.

2°. Avec le phosphate de soude et d'ammoniaque.

Le phosphate de soude et d'ammoniaque forme également un globule transparent d'une couleur rouge foncé.

Pour décomposer le wolfram, nous devons aux citoyens Delhuyal et Vauquelin divers procédés ; 1°. par le nitrate de potasse ; 2°. par le carbonate de potasse ; 3°. par l'acide muriatique.

Décomposition du wolfram, par le nitrate de potasse.

Quand on veut opérer la décomposition du wolfram par le nitrate de potasse, on projette peu-à-peu dans un creuset de porcelaine, rougi au feu, un mélange de trois parties de nitrate de potasse, et d'une partie de wolfram en poudre ; il est nécessaire d'employer un grand creuset, pour que la matière ne puisse pas en sortir par le bouillonnement considérable qu'elle éprouve de la part de l'acide nitreux qui se dégage en vapeurs, rouges. Après avoir tenu la matière en fusion pendant une demi-heure, on la coule sur une plaque de fer, où elle se prend en une masse d'une couleur verte, cristallisée en aiguilles à la surface : cette matière délayée dans l'eau, laisse une poudre brune insoluble ; la liqueur filtrée conserve une couleur verte : pour lui enlever cette couleur, on la fait bouillir pendant quelque temps ; alors elle dépose de nouveau une substance brune.

Les acides précipitent de cette liqueur transparente, une poudre blanche, qui est l'acide tungstique, combiné avec la potasse, et qui a retenu une certaine quantité de l'acide employé à la précipitation de cette substance.

La poudre brune que la liqueur dépose par l'ébullition, ainsi que celle qui est indissoluble dans l'eau, sont un mélange d'oxide de fer et d'oxide de manganèse.

Décomposé par le carbonate de potasse.

On décompose aussi le wolfram, en exposant au feu un mélange d'une partie de cette substance, avec deux parties de carbonate de potasse.

La liqueur que l'on obtient, est de même une combinaison d'acide tungstique et de potasse.

L'analyse du wolfram, par l'acide muriatique, est préférable, parce que l'on peut obtenir très-facilement, et sur-le-champ, l'acide pur; au lieu que dans les expériences précédentes, il faut, pour obtenir l'acide pur, décomposer ce sel triple que l'on obtient.

Analyse du wolfram par l'acide muriatique.

On fait bouillir pendant un quart-d'heure deux cents parties de wolfram en poudre, avec trois fois son poids d'acide muriatique; dès que la liqueur commence à s'échauffer, il se forme une poussière jaune, et la liqueur prend une couleur brune. Après le refroidissement, on décante la liqueur, et on lessive le dépôt; on fait digérer celui-ci pendant quelques heures avec de l'ammoniaque, qui en dissout une partie. On répète successivement sur ce résidu les mêmes opérations, jusqu'à ce qu'enfin la matière, n'éprouvant plus d'altération ultérieure, il ne reste qu'environ six parties indissolubles. En répétant ainsi ce procédé, on parvient à décomposer entièrement le wolfram; la liqueur ammoniacale étant évaporée

à siccité, et le sel qu'elle fournit calciné, on obtient une poudre jaune qui répond à cent trente-quatre parties. L'on met dans la liqueur acide, contenant le fer et le manganèse, de l'acide sulfurique, et on la fait évaporer jusqu'à siccité. On dissout dans l'eau les sulfates de fer et de manganèse; il reste sur le filtre trois parties de silice. L'on sature l'excès d'acide de la liqueur avec du carbonate de potasse; la liqueur prend une couleur brune, mais ne se trouble point: par l'ébullition, elle perd sa couleur brune, et dépose une poudre rouge. La liqueur claire et blanche, mêlée avec du carbonate de potasse, laisse encore précipiter une matière jaunâtre, composée d'oxide de manganèse et d'oxide de fer. En traitant le précipité par les moyens indiqués dans l'expérience précédente, on sépare l'oxide de manganèse.

D'après cette expérience, le citoyen Vauquelin a retiré de cent parties de wolfram.

Acide tungstique calciné. . . .	67.	
Oxide de fer noir.	18.	
Oxide de manganèse noir. . .	6. . .	25.
Silice.	1. . .	50.

De l'acide tungstique.

De l'acide tungstique.

Essais au chalumeau.

Traité au chalumeau dans un cuiller de platine, cet acide prend une couleur vert foncé; il devient presque entièrement noir sur le charbon.

Avec le borax.

Il se dissout dans le borax, sans altérer la couleur et la transparence du globule, même lors-

qu'on en ajoute en assez grande quantité ; cependant une très-grande dose colore enfin le borax en noir ou bleu foncé.

Le phosphate ammoniacal de soude dissout parfaitement cette matière, et forme un globule d'un bleu foncé.

Avec le phosphate ammoniacal de soude.

Lorsque l'on calcine pendant long-temps cet acide avec le contact de l'air, sa couleur jaune devient plus foncée, et passe quelquefois au vert ; en l'exposant au feu, pendant plusieurs heures dans un creuset couvert, il prend une couleur gris noirâtre.

Calciné avec le contact de l'air.

Cet acide, ainsi calciné, n'a aucune saveur ; il n'est point dissoluble dans l'eau, et infiniment peu dans les acides.

Point de saveur. Insoluble dans l'eau.

En le triturant avec de l'eau, cet acide y reste suspendu pendant long-temps, et forme une espèce de lait jaunâtre, qui ne colore point en rouge les couleurs végétales bleues.

Il ne change pas non plus de couleur, en l'exposant, soit au soleil ou à l'humidité.

Exposé au soleil ou à l'humidité.

L'acide nitrique n'a aucune action sur cet acide.

Avec l'acide nitrique.

D'après ces expériences, le citoyen Vauquelin conclut que la substance, formée par la combinaison du tungstène avec l'oxigène, ne jouit véritablement point des propriétés qu'on a jusqu'ici attribuées aux acides, puisqu'elle est indissoluble dans l'eau, qu'elle n'altère point les cou-

Réflexions sur les propriétés de cet acide.

leurs bleues végétales, et qu'elle n'a point de saveur sensible. Si Schèele, ajoute le même chimiste, l'a regardée comme un acide, c'est qu'il ne l'a jamais obtenue qu'en combinaison triple, laquelle présente en effet des propriétés acides, parce qu'elle retient constamment une portion de l'acide qui a servi à précipiter l'acide tungstique de ses dissolutions alcalines.

Oxide de tungstène.

Le citoyen Vauquelin conseille donc d'exclure cette substance des acides métalliques, et de la regarder comme un oxide de tungstène ; tels que les oxides de zinc, d'étain, d'antimoine et d'arsenic, qui, comme cette substance, s'unissent aux terres, aux alcalis, et à quelques autres oxides métalliques, avec lesquels ils forment des espèces de sels neutres.

Réduction de l'oxide de tungstène.

Quand on veut réduire l'oxide de tungstène à l'état métallique, on introduit dans un creuset brasqué cent parties d'oxide de tungstène, mêlées avec un peu d'huile, et l'on expose le mélange, pendant deux heures, au feu violent d'un fourneau de forge. Après le refroidissement, on trouve dans le creuset une matière d'un gris noirâtre, formée d'une grande quantité de petits globules.

Tungstates.

Tungstates.

Tungstate de chaux natif.

Nous avons parlé au commencement de cet article du tungstate de chaux : ce sel est natif et très-insoluble.

Tungstate de magnésie.

Tungstate de magnésie.

On mêle de l'oxide de tungstène avec du carbonate de magnésie et de l'eau ; on fait bouillir le mélange pendant quelque temps, et la liqueur filtrée laisse précipiter une poudre blanche par le mélange d'un acide. On obtient par l'évaporation un sel dissoluble, qui a la même saveur que les autres sels de cette nature ; il est inaltérable à l'air, et il cristallise en petites paillettes brillantes.

Manière de préparer ce sel.

Saveur. — Sa dissolubilité.
Action de l'air.
Sa forme cristalline.

On ignore si cet oxide se combine avec la baryte et l'alumine.

Tungstates d'alumine et de baryte.

Tungstate de potasse.

Tungstate de potasse.

La potasse caustique dissout l'oxide de tungstène, même à froid ; mais malgré qu'on fasse bouillir la liqueur, et qu'il reste une certaine quantité d'oxide de tungstène qui n'a point été dissoute, la liqueur contient toujours un excès de potasse : on obtient par l'évaporation, un sel sous la forme d'une poudre blanche, qui ne présente point de cristallisation régulière.

Combinaison de l'oxide de tungstène (acide tungstique) avec les alcalis.
Préparation de ce sel.
Point cristallisable.

Ce sel a une saveur métallique et caustique ; il est dissoluble dans l'eau, attire fortement l'humidité de l'air ; sa dissolution dans l'eau est décomposée par tous les acides qui y occasionnent un précipité blanc, lequel est un sel triple, différant suivant la nature de l'acide que l'on a employé.

Propriétés physiques, saveur, action de l'air.
Propriétés chimiques, sa dissolubilité, décomposé par tous les acides.

Tungstate de soude.

Tungstate de soude.

Manière de préparer ce sel.
Sa cristallisation.

On traite de la même manière cet oxide avec une dissolution de soude caustique et même du carbonate de soude. En faisant évaporer la liqueur, on obtient un sel cristallisé en lames hexaèdres allongées.

Sa saveur, sa dissolubilité.
Rétablissant la couleur du tournesol rougie par un acide.
Décomposé par les acides nitrique, sulfurique, muriatique, acéteux et oxalique.

Ce sel a une saveur âcre et métallique ; il est dissoluble dans quatre fois son poids d'eau froide ; l'eau bouillante en dissout la moitié de son poids. Il rétablit la couleur du tournesol rougie par un acide ; les acides sulfurique, nitrique, muriatique, acéteux et oxalique le décomposent et forment un sel blanc, qui est un trisule ; il est de même précipité par l'eau de chaux. L'acide phosphorique n'y occasionne aucun précipité.

Décomposé par le muriate de chaux, de baryte, et le sulfate d'alumine.

Le muriate de chaux, de baryte et le sulfate acide d'alumine y occasionnent un précipité blanc.

Tungstate d'ammoniaque.

Tungstate d'ammoniaque.

Manière de le préparer.

L'ammoniaque dissout facilement, même à froid, l'oxide de tungstène ; il résulte de cette combinaison un sel qui cristallise, tantôt en petites paillettes pareilles à celles de l'acide boracique, tantôt en petites aiguilles qui affectent la forme d'un prisme tétraëdre.

Sa cristallisation.

Sa saveur, sa dissolubilité.
Nulle action de la part de l'air.
Décomposé par le calorique.

Ce sel a, comme les autres de ce genre, une saveur métallique ; il est dissoluble dans l'eau, n'attire point l'humidité de l'air, et est parfaitement décomposé par la chaleur.

L'ammoniaque

L'ammoniaque en se dégageant laisse l'oxide de tungstène à nud, avec une couleur jaune : cent parties de ce sel contiennent soixante-dix-huit parties d'oxide de tungstène.

Du molybdène et de son acide.

Du molybdène et de son acide.

Molybdène sulfuré, sulfure de molybdène.

On a confondu pendant longtemps sous les noms de mine de plomb noir, plomb minéral, plombagine ou molibdène des substances que l'analyse la plus exacte de Schèele a prouvé être de nature différente.

Différence du molybdène sulfuré d'avec la plombagine.

Le molybdène ne peut plus être confondu avec la mine dont on fait des crayons pour le dessin, et quon appelle plombagine. Les différences qui les caractérisent sont assez saillantes pour qu'il ne reste plus aucun doute.

Caractères phisiques du sulfure de molybdène.

Le molybdène est composé de particules écailleuses, plus ou moins grandes, peu serrées les unes contre les autres : il est doux et gras au toucher, tache les doigts et laisse des traces d'un gris de cendre ; il a un aspect bleuâtre qui approche beaucoup de celui du plomb ; les traits qu'il laisse sur le papier ont un brillant argentin, tandis que ceux du plombagine sont d'une couleur plus sombre, plus matte, la poussière en est bleuâtre ; il donne à la calcination, une odeur de soufre, le résidu est une terre blanchâtre. L'acide nitrique et l'acide arsenique sont les seuls qui l'attaquent ; il se dissout avec effervescence dans la soude, au feu du chalumeau ; il fait détoner le nitrate de potasse, et le résidu est rougeâtre,

Propriétés générales.

Sulfure de molybdène, calcine.

Le même, traité au chalumeau, et par les acides nitrique et arsenique.

Exposé à la flamme du chalumeau, dans une cuiller, il laisse échapper une fumée blanche.

Pays où l'on trouve le molybdène sulfuré.

On a trouvé le molybdène en Islande, en Suède, en Saxe, en Espagne et en France ; celui d'Islande se trouve par lames dans du feldspath rouge, mêlé de quartz.

Guillaume Bowles dit avoir trouvé du molybdène près du hameau le Réal de Monasterio, il est dans les bancs de grès, mêlé quelquefois de granit.

Le molybdène est indestructible dans des vaisseaux clos, et très-réfractaire.

Quand on veut pulvériser le sulfate de molybdène, il faut jeter dans le mortier un peu de sulfate de potasse ; on lave ensuite la poudre avec de l'eau chaude qui emporte le sel.

Molybdène et acide muriatique.

L'acide muriatique n'a point d'action sur le molybdène ; mais il n'en est pas de même de l'acide nitrique. Celui-ci l'attaque avec force, et lors de l'action, il se dégage une très-grande quantité de vapeurs rouges, et le molybdène est changé sur-le-champ en une poudre blanche.

Molybdène et acide nitrique.

Manière de préparer l'acide molybdique.

Il faut environ trente parties d'acide nitrique, sur une de molybdène ; on distille à plusieurs reprises : on peut chaque fois employer six parties d'acide. Lorsque tout l'acide est employé et que l'on n'apperçoit plus de vapeurs, on retire la poudre blanche restée dans la cornue ; on la lave avec un peu d'eau distillée pour la débarrasser des dernières portions d'acide sulfurique qui

pourraient y adhérer : il est même nécessaire, avant de la laver, de la chauffer légérement dans un creuset. L'oxigène de l'acide nitrique se porte sur le molybdène et sur le soufre ; il transforme l'un en oxide métallique, et l'autre en acide sulfurique. C'est ce moyen qu'il faut employer quand on veut obtenir l'acide molybdique.

Acide molybdique pur.

L'acide molybdique, obtenu par la calcination, ou par l'action de l'acide nitrique, est irréductible quand on le traite avec le flux noir, l'alcali, le charbon, ou les autres fondans salins ; cependant, si on ajoute de l'oxide de plomb ou de cuivre, les métaux qui en résultent sont alliés d'une portion de molybdène, qu'on peut en séparer.

Moyen pour réduire l'acide molybdique.

L'oxide de molybdène, empâté d'huile, et desséché au feu, mis dans le creux d'une brasque, et poussé à un feu violent, pendant deux heures, on trouve la substance agglutinée, noire, se brisant facilement sous les doigts, ayant le brillant métallique ; vu à la loupe, on y apperçoit des petits grains arrondis, et d'une couleur métallique, grisâtre. C'est là le vrai métal de molybdène.

Oxide de molybdène et huile.

Molybdène à l'état de métal.

Le molybdène se calcine, et passe à l'état d'oxide, plus ou moins blanc.

Caractères du métal.

Il détone avec le nitre, et le résidu est un oxide de molybdène, mêlé à l'alcali.

Molybdène et nitre.

L'acide nitrique le convertit en un oxide blanc, acide.

Id. — et acide nitrique.

Traité avec les alcalis, par la voie sèche, ceux-ci en dégagent du gaz hydrogène, et le résidu

Id. — traité avec les alcalis.

n'est plus que le molybdène, à l'état d'oxide combiné à l'alcali.

Id. — allié avec les métaux.

Il s'allie avec les métaux de diverses manières. Son alliage avec le fer, le cuivre et l'argent, est très-friable.

Id. — traité avec le soufre.

Enfin, traité avec le soufre, il régénère le minérai de molybdène, sulfure de molybdène.

Acide molybdique.

Acide molybdique.

Propriétés phisiques. Sa couleur, sa saveur, sa pesanteur.

Cet acide est blanc, il laisse sur la langue, une saveur sensiblement acide et métallique. Sa pesanteur spécifique est, suivant Bergmann, à celle de l'eau pure : 3,460:1,000.

Propriétés chimiques. Action du calorique, de l'air. Essais au chalumeau.

Il n'éprouve aucune altération à l'air. Il ne se sublime que par le concours de l'air. Il colore d'un beau vert le phosphate natif. Au chalumeau, il se volatilise en une fumée blanche, qui se condense en cristaux aiguillés, et il se fond en partie sur les parois du creuset.

Distillé avec le soufre. Sulfure de molybdène factice.

Si on le traite à la distillation, avec trois parties de soufre, on régénère le sulfure de molybdène.

Acide molybdique et eau.

Il se dissout dans cinq cent soixante-dix parties d'eau, à une température moyenne.

Dissolution de savon décomposé par cet acide. Décomposant les sulfures alcalins.

Il décompose les dissolutions de savon, précipite les sulfures d'alcali.

Changement de couleur de cet acide, lorsqu'il est dissous. S'épaississant par le froid.

La dissolution de cet acide devient bleue, et prend de la consistance par le froid.

Acide molybdique et acides.

1°. Acide sulfurique.

L'acide molybdique se dissout en grande quantité dans l'acide sulfurique concentré à l'aide de la chaleur ; cette dissolution prend une belle couleur bleue et s'épaissit par le refroidissement. On fait disparaître ces deux phénomènes en la chauffant, et ils reparaissent à mesure que la liqueur refroidit : si l'on chauffe fortement cette combinaison dans une cornue, l'acide sulfurique se volatilise, et l'acide molybdique reste sec au fond de ce vaisseau.

2°. Acide nitrique ; nulle action.

L'acide nitrique n'a nulle action sur l'acide molybdique.

3°. Acide muriatique.

L'acide muriatique en dissout une quantité considérable, à l'aide de l'ébullition : si on distille la dissolution, on a un résidu d'un bleu obscur ; en augmentant la chaleur, il sélève un sublimé blanc, mêlé d'un peu de bleu ; ce qui passe dans le récipient, est de l'acide muriatique oxigèné. Il est facile de concevoir que dans cette opération, l'acide muriatique enlève une portion d'oxigène à l'acide molybdique, et qu'une portion de cet acide passe à l'état d'oxide de molybdène.

Décomposant les nitrates et les muriates alcalins.

L'acide molybdique décompose, à l'aide de la chaleur, les nitrates et les muriates alcalins, en dégageant leurs acides, et il forme avec leurs bases des sels neutres, dont Schèele n'a point examiné toutes les propriétés.

Décomposant les carbonates alcalins.

Cet acide dégage aussi l'acide carbonique des trois alcalis, et forme des sels neutres avec leurs bases.

Des molybdates. Propriétés générales de ces sels.

Les expériences de Schèele nous prouvent que l'alcali fixe rend l'acide molybdique plus soluble dans l'eau, que ce sel empêche cet acide de se volatiliser par la chaleur, que le molybdate de potasse se précipite par refroidissement, en petits cristaux grenus, qu'on peut le séparer de son dissolvant, par les acides sulfurique et muriatique.

Acide molybdique décomposant le nitrate et le muriate de baryte.

L'acide molybdique décompose le nitrate et le muriate de baryte. Le molybdate de baryte est dissoluble dans l'eau.

Ne décomposant pas entièrement le sulfate de potasse.

Il décompose en partie le sulfate de potasse, par une forte chaleur.

Acide molybdique et métaux.

Cet acide dissout plusieurs métaux, et prend une couleur bleue, à mesure qu'il leur abandonne une portion de son oxigène.

Du chrôme et de l'acide chrômique.

Du chrôme et de l'acide chrômique.

Plomb rouge et plomb vert de Sibérie.

Ce métal, nouvellement découvert par le citoyen Vauquelin, se trouve à l'état d'acide dans le plomb rouge de Sibérie, à l'état d'oxide dans l'émeraude, et dans le plomb vert qui accompagne le plomb rouge.

Dénomination du métal contenu dans le plomb rouge.

On a cru devoir tirer le nom de ce nouveau métal, de ses principales propriétés distinctives (1).

---

(1) *Voyez* le Mémoire du citoyen Vauquelin, Journal des Mines, n°. 34, page 737.

Les combinaisons de ce métal avec l'oxigène, donnent un oxide vert, ou un acide rouge, suivant les proportions de ce principe, et ces substances communiquent leur couleur à toutes les combinaisons où elle entre : le nom de chrôme, qui signifie couleur, convient donc parfaitement à cette substance.

Décomposition du plomb rouge par le carbonate de potasse.

Procédé pour obtenir l'acide chrômique.

Pour obtenir cet acide, on fait bouillir le plomb rouge, réduit en poudre, avec deux parties de carbonate de potasse ; le plomb se combine avec l'acide carbonique de la potasse ; l'alcali se trouve ensuite uni à un acide particulier, qui lui donne une couleur jaune, orangée, et la propriété de fournir des cristaux de la même couleur. Cette nouvelle combinaison est ensuite décomposée par les acides minéraux, et en faisant évaporer la liqueur, dans laquelle on a opéré la décomposition ; on obtient, 1°. le sel formé par l'acide minéral ajouté ; 2°. l'acide du plomb rouge, sous la forme de prismes allongés, d'une couleur de rubis.

Deuxième moyen pour décomposer le plomb rouge.

Une autre méthode, dont l'exécution n'est pas moins facile que la précédente, consiste à mettre sur une partie de plomb rouge, réduit en poudre, autant d'acide muriatique concentré, étendu d'une même quantité d'eau ; il se forme du muriate de plomb qui se dépose, sous la forme de cristaux blancs, et la liqueur prend une très-belle couleur orangée. Lorsqu'on a employé des proportions convenables d'acide d'eau et de plomb, l'on peut, en faisant évaporer la liqueur

Plomb rouge et acides.

Traité par l'acide muriatique.

à une chaleur douce, et sans le contact de la lumière, obtenir des cristaux d'acide de couleur de rubis : si l'on a employé une trop grande quantité d'acide, d'un acide concentré, et surtout si l'on a opéré à chaud, au lieu d'un acide rouge, on obtient une liqueur verte foncée, qui est alors une combinaison de l'oxide du métal nouveau avec l'acide muriatique.

Traité par l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique décompose aussi le plomb rouge en s'emparant de l'oxide ; mais, ce moyen n'est pas aussi bon pour en extraire l'acide, parce que, pour peu qu'on en ajoute plus qu'il ne faut, il est fort difficile de l'en séparer.

Par l'acide nitrique, nulle action.

L'acide nitrique ne fait subir aucun changement à la nature du plomb rouge.

Acide chrômique.

Acide chrômique.

Nature et propriétés de cet acide. Couleur, saveur, solubilité, sa cristallisation.

L'acide chrômique à une couleur rouge orangée, une saveur piquante et métallique ; il est très-dissoluble dans l'eau, et sa dissolution évaporée à une chaleur douce, ou spontanément à l'air, cristallise en petits prismes allongés, qui ont une couleur rouge de rubis.

Papier coloré de cet acide, exposé aux rayons du soleil.

Si on mouille un papier de cet acide, et qu'on l'expose pendant quelques jours aux rayons du soleil, il prend une couleur verte, qui ne change point dans l'obscurité.

Acide chrômique, et une lame de fer ou d'étain.

Une lame de fer, d'étain, mise dans la dissolution de cet acide, lui fait prendre la même couleur.

L'éther, l'alcool, bouillis quelques instans avec cette substance, produisent le même effet.

En contact avec l'éther et l'alcool.

L'acide muriatique, chauffé dans une cornue avec cet acide, soit solide, soit dissous, produit une vive effervescence ; il se forme beaucoup d'acide muriatique oxigèné, et la liqueur prend une belle couleur verte foncée.

Acide chrômique et acide muriatique.

Cet acide mêlé avec une dissolution d'hidro-sulfure de potasse, est précipité sous la forme de flocons d'un brun verdâtre.

Acide et hidro-sulfure de potasse.

La dissolution aqueuse du tannin, le précipite en flocons, d'une couleur brune fauve.

Acide et dissolution aqueuse du tannin.

Chauffé au chalumeau, sur un charbon, il bouillonne, et laisse une matière verte infusible.

Fondu avec le verre phosphorique et avec le borax, il communique aux perles vitreuses qui en résultent, une très-belle couleur verte d'émeraude.

Essais au chalumeau seul, et avec le verre phosphorique et le borax.

DES CHRÔMATES TERREUX ET ALCALINS.

Des chrômates.

Chrômate de baryte.

Chrômate de baryte.

L'acide chrômique s'unit facilement à la baryte ; il forme avec cette terre un sel très-peu soluble dans l'eau ; car, en versant dans une dissolution de cette terre, de l'acide chrômique liquide ; il se forme un précipité d'une couleur jaune citrine pâle ; cependant, ce sel n'est pas entièrement insoluble, car la liqueur conserve encore une légère couleur jaune, quoique les deux principes du sel soient réciproquement saturés.

Dissolution de baryte.
Acide chrômique en dissolution.

Saveur de ce sel.
Décomposé par les acides minéraux.
Gaz oxigène obtenu de ce sel, à l'aide du calorique.

Ce sel pulvérulent n'a pas de saveur sensible. Il est décomposé par les acides minéraux ; il donne de l'air vital au feu, et il reste à l'état d'une masse terreuse d'une couleur verte.

Chrômate de chaux.

Chrômate de chaux.

Le sel formé par la combinaison de la chaux, et de l'acide chrômique, ne diffère de celui de baryte, que par moins de dissolubilité, par des affinités et proportions différentes dans ses principes.

Chrômate de chaux au feu.
Id. — avec les acides.

Au feu, et avec les acides, il se comporte de la même manière que le sel formé par la baryte et cet acide.

Chrômates alcalins.

Chrômates alcalins.

Manière de préparer ces sels.
Chrômates de potasse.
Id. — de soude.
Id. — d'ammoniaque.

Le procédé le plus simple pour préparer ces sels, consiste à faire bouillir, sur une partie de plomb rouge, réduit en poudre fine, deux parties de ces alcalis, unis à l'acide carbonique, avec quarante parties d'eau ; par ce moyen, il s'établit une double affinité, en vertu de laquelle il se forme du carbonate de plomb qui tombe au fond, et une combinaison de l'acide du plomb avec l'alcali dont on s'est servi, combinaison qui, étant soluble, reste dans l'eau.

Leur couleur.

La couleur des combinaisons de l'acide avec les alcalis, est d'un jaune citron ; celle avec l'ammoniaque, est sous la forme de lames jaunes, qui ont le brillant et le reflet métallique de l'or

Leurs dissolutions donnent des cristaux, qui ont à-peu-près la même nuance, seulement un peu plus foncée.

Cristallisations de ces sels. La forme des cristaux est encore inconnue.

Ces sels sont décomposés par la baryte, la chaux et la strontiane.

Décomposés par la baryte, la chaux et la strontiane.

Les acides minéraux les décomposent aussi, mais d'une manière inverse.

Id. — par les acides minéraux.

Ces sels donnent, par l'action du feu, du gaz oxigène, et leur résidu est sous la forme d'une masse verte : il faut, cependant, en excepter celui d'ammoniaque, dont la base est en partie décomposée par l'oxigène de l'acide ; et il laisse dans la cornue un oxide vert pur, parce que la portion d'ammoniaque non décomposée se volatilise.

Donnant de l'oxigène à l'aide du calorique.

Ces sels décomposent, par une double affinité, les sels calcaires, barytiques, magnésiens, alumineux.

Décomposant les sels calcaires, barytiques, magnesiens alumineux, etc.

Pour réduire cet acide à l'état métallique, on prend soixante-douze parties d'acide chrômique, on le met dans un creuset de charbon, que l'on place dans un autre creuset de porcelaine, rempli de poussière de charbon ; on place l'appareil dans un fourneau de forge, et on le chauffe pendant une heure à l'action d'un feu très-vif. On trouve ensuite, dans le creuset de charbon, une masse métallique, d'un gris blanc, formée d'aiguilles, entrelacées les unes dans les autres. De soixante-douze parties, le citoyen Vauquelin a obtenu quarante-trois parties de métal.

Réduction de l'oxide du plomb rouge.

Propriétés du métal.

Ce métal est très-fragile, infusible, fixe, et cristallise en aiguilles.

Essais au chalumeau seul, et avec le borax.

Exposé à la chaleur du chalumeau, il se recouvre d'une croûte lilas, qui devient verte en refroidissant.

Chauffé au même appareil avec du borax, il ne se fond pas, mais une partie, après s'être oxidé, se dissout dans ce sel, et lui communique une très-belle couleur verte.

Chrôme et acide nitrique.

Les acides n'ont sur lui qu'une très-faible action. L'acide nitrique est le seul qui lui fasse subir un changement remarquable ; en distillant cinq à six fois de suite, jusqu'à siccité, vingt parties de cet acide concentré, sur une du métal, on le convertit en une poudre jaune orangée, qui commence par être verte.

Cette poudre a toutes les propriétés de l'acide chrômiqu.

Du titane.

Du titane.

Oxide de titane natif, schorl rouge.

La substance dont on extrait le titane est un schorl rouge, qui se trouve principalement en Hongrie. On l'a trouvé depuis en plusieurs endroits, en Bretagne et dans le canton de Saint Yrieix.

Propriétés phisiques du schorl rouge.

La couleur de schorl rouge de France, est dans quelques échantillons d'un rouge clair, à-peu-près comme celui de l'argent rouge, et d'un rouge foncé dans quelques autres. Il se rencontre à la surface du sol, sous la forme de petites

masses, grosses au plus comme le pouce, dont la plupart ont été roulées et usées à la surface. Quelques-unes conservent quelquefois une forme cristalline régulière. (1) Sa dureté est très-considérable; il raie le verre, et se réduit très-difficilement en poudre. Les éclats qui s'en détachent par le choc, sont très-brillans, et présentent des surfaces très-polies.

Cet oxide, fondu avec l'émail, donne à la porcelaine un jaune de paille pur et uniforme. On s'est servi, pendant long-temps, à la manufacture de Sévres, de ce schorl, ou oxide de titane, pour colorer la porcelaine en brun.

Action du carbonate de potasse sur le schorl rouge.

Lorsque l'on mêle du schorl rouge avec du carbonate de potasse, le schorl enlève à la potasse une certaine quantité d'acide carbonique.

Pour faire cette expérience, on prend cent parties de schorl rouge, réduites en poudre fine, on les fait fondre dans un creuset avec six cents parties de carbonate de potasse. La masse acquiert une couleur verdâtre. Si on délaie cette masse fondue dans l'eau bouillante, elle dépose une poudre blanche légérement rosée.

Cette substance ne diffère du schorl rouge que par la présence de l'acide carbonique, et par une plus grande quantité d'oxigène; c'est donc un carbonate de titane.

---

(1) *Voyez*, Journal des Mines, n°. 15, page 10, l'analyse du schorl rouge, par les citoyens Vauquelin et Hecht.

Essai du carbonate de titane par la voie sèche.

Pour réduire cet oxide, on prend du carbonate de titane, préparé ci-dessus, on en forme une pâte avec l'huile de poisson, on place le mélange au milieu d'une brasque de charbon en poudre fine, et d'un peu d'alumine; on soumet le tout pendant une heure et demie à l'action d'un feu violent: on obtient une substance noirâtre, boursouflée, dont quelques points ont une couleur métallique rougeâtre.

Réduction de cette substance.

Titane à l'état de métal.

Les acides ont une action marquée sur ce métal.

Caractères de ce métal.

Si on fait bouillir, pendant long-temps, une petite quantité de titane métallique avec de l'acide nitrique pur, il n'y a pas d'action très-marquée entre ces deux corps. Cependant, les points brillans et métalliques qu'offre cette matière, disparaissent, et sont remplacés par une matière blanche.

Action des acides sur le titane métallique.

1°. Avec l'acide nitrique.

Avec l'acide nitro-muriatique, il se forme une poussière blanche, qui s'étend dans toute la liqueur. La surface du titane se couvre également d'une pellicule blanche.

2°. Avec l'acide nitro-muriatique.

Avec l'acide sulfurique, dès que l'ébullition commence, il se dégage des vapeurs d'acide sulfureux, et la matière se change en poussière blanche, dont une partie reste en dissolution dans l'acide sulfurique.

3°. Avec l'acide sulfurique.

Quoiqu'on ne soit pas encore parvenu à fondre et à réduire complètement la matière du schorl rouge; cependant, ceux qui examineront avec

attention les expériences de Klaproth, et des citoyens Vauquelin et Hecht, seront forcés de conclure, que le schorl rouge est un métal particulier, uni à l'état d'oxide par la nature, dont les propriétés générales doivent le faire placer parmi les métaux cassans et oxidables.

De l'urane.

De l'urane.

Ce métal a été découvert par Klaproth.

On ne l'a point encore trouvé natif.

Dénomination de ce métal.

Klaproth lui a donné le nom d'*uranit* ou *uranium*, d'après le nom d'*uranus*, que Bode avait donné à la nouvelle planete découverte par Herschel.

Son existence dans la nature, combiné, allié, etc.

Klaproth a rétiré ce métal d'une espèce de minerai, qui se trouve dans la mine de George-Wagsfort, à Johan-Georgenstadt.

Moyens d'analyse.

Klaproth, à qui l'on doit l'analyse de cette substance, en retira d'abord du soufre, puis il la fit dissoudre dans les acides nitrique et nitro-muriatique, et précipita par les alcalis ; il obtint des précipités d'un jaune citron ou orangé.

Avec l'ammoniaque, le précipité est d'un jaune plus ou moins sale.

Réduction de ce métal.

Pour opérer la réduction de ce métal, on prend les précipités jaunâtres de la dissolution par les acides; on en fait une pâte avec de l'huile de lin, et on met le tout dans un tet-à-rôtir : on obtient une poudre noire que l'on place dans un creuset bien brasqué avec la poudre de charbon, et l'on donne un grand feu.

Propriétés phisiques de ce métal.
Couleur, pesanteur spécifique.

Ce métal est d'un gris foncé à l'extérieur ; à l'intérieur, cette couleur est d'un brun pâle : sa pesanteur spécifique est 6,440.

Dureté.

Sa dureté est assez considérable.

Propriétés chimiques. Sa fusion.

Sa fusion est plus difficile encore que celle du manganèse.

Sa dissolution par les acides.

Dissous dans les acides forts, il donne un précipité par les alcalis.

Précipité par les alcalis, les prussiates et le sulfure ammoniacal.

Par les prussiates, le précipité est d'un rouge brunâtre.

Par le sulfure ammoniacal, on l'obtient d'un jaune brunâtre.

Ces expériences sont très-incertaines, parce qu'on n'a pas encore pu obtenir ce métal en grandes masses; ainsi il est difficile d'en assigner toutes les propriétés.

Du nickel.

Du nickel.

Pakfoud, alliage des Chinois dans lequel l'on a trouvé du nickel.

Il paraît que le nickel a été employé par les Chinois bien avant qu'on eût découvert ce métal, puisqu'il existe un alliage à la Chine, connu sous le nom de *pakfoud*, qui tient du nickel. Engestroëme a trouvé que c'était un alliage de cuivre, de zinc et de nickel, dont les proportions de ce dernier varient suivant l'objet auquel les Chinois en destinaient l'usage ; ils en font communément des bijoux.

Hyerne paraît être le premier qui ait parlé du nickel, sous le nom de *kupfernickel*, en 1694. Henckel

Henckel l'a regardé comme une espèce de cobalt, ou d'arsenic mêlé de cuivre.

Cramer l'a aussi placé parmi les mines de cuivre; et ce n'est qu'en 1751 que Cronstedt a retiré un nouveau métal de ce prétendu mélange. On trouve le kupfernickel en Allemagne, dans le Dauphiné et les Pyrénées; on en trouve aussi à Saint-Sauveur, près Barège, dans la pierre calcaire.

C'est à Cronstedt à qui l'on doit la découverte de ce métal. Plusieurs minéralogistes ont nié son existence; ils ont regardé comme un mélange un alliage de plusieurs substances métalliques: mais Bergman et plusieurs autres chimistes ont prouvé que cette substance si difficile à obtenir pure, jouit de toutes les propriétés métalliques.

Réduction du kupfernickel.

Pour obtenir le nickel, on grille d'abord la mine pour lui enlever le soufre et l'arsenic; elle se change en un oxide verdâtre: plus elle est verte, plus elle contient de nickel, d'après Bergman et Arvidsson. On mêle ensuite cet oxide avec deux ou trois parties de flux noir; on place ce mélange dans un creuset, on le couvre de muriate de soude, et on pousse à la fusion à un feu de forge très-violent.

En brisant le creuset, on trouve au fond, sous des scories brunes, noirâtres, et quelquefois bleues, un bouton, dont le poids est du dixième, du cinquième, et même de moitié de celui de la mine crue.

Ce métal est encore bien éloigné d'être le métal pur.

Moyens employés pour purifier ce métal.

Bergman et Arvidsson se sont occupés particulièrement de la purification de ce métal ; ces chimistes ont démontré qu'il était impossible de lui enlever tout le fer qu'il pouvait contenir. Le soufre, le sulfure de potasse, la détonation du nitre, les dissolutions dans l'acide nitrique et dans l'ammoniaque, employés par Arvidsson, ne lui ont pas donné plus de succès ; le bouton que l'on retire est toujours attirable à l'aimant. Peut-être aussi cette propriété appartient-elle à cette substance métallique, puisque le cobalt le plus pur a une propriété magnétique aussi forte que le fer.

Essais du kupfernickel par la voie humide.

J'ai fait quelques expériences sur le kupfernickel ; des circonstances particulières m'ont empêché de continuer ce travail, que je compte reprendre au premier moment.

Mes premiers essais m'ont démontré la possibilité de dissoudre le kupfernickel dans l'acide nitro-muriatique. Si on étend de six parties d'eau la dissolution muriatique, on obtient un précipité léger. Si l'on sépare ce premier précipité, et que l'on ajoute à la liqueur du carbonate de potasse pur, on obtient un autre précipité gris bleu. Si l'on chauffe pour chasser l'excès d'acide carbonique, et que l'on ajoute de la potasse pure, le précipité devient d'un gris blanc. Le précipité séparé, la liqueur est très-alcaline ; on la sature avec de l'acide muriatique, puis on y verse de

l'eau de chaux, jusqu'à ce qu'il y en ait en excès ; aussitôt il se forme un précipité très-abondant.

Je ne puis encore rendre compte de plusieurs autres expériences, ni des résultats de cette analyse par la voie humide, desirant présenter des faits et non des incertitudes.

Il n'est donc pas encore possible de déterminer absolument la nature du nickel, puisqu'il retient toujours du fer qui cache ses propriétés. Voici celles que Bergman, Cronstedt et Arvidsson ont constatées. Propriétés phisiques.

Sa cassure est grenue. Sa cassure.

Il pèse neuf fois plus que l'eau. Sa pesanteur.

Il n'est pas fragile ; il jouit au contraire d'une ductilité assez marquée. Sa ductilité.

Il est presque aussi difficile à fondre que le fer forgé. Propriétés chimiques.

Il est très-fixe. Sa fusion.

Il se calcine lorsqu'on le chauffe à l'air, et il donne un oxide d'autant plus vert, qu'il est plus pur. Sa calcination.

Le citoyen Guyton a annoncé que cet oxide pouvait se fondre en verre. Sa réduction en verre.

L'oxide de nickel pur teint en bleu les verres faits avec la soude et le borate de soude.

On le réduit, à l'aide des fondans et des matières combustibles ; avec le borax il donne une couleur d'hyacinthe.

Son oxide, fondu avec des matières propres à faire du verre, leur donne une couleur d'hyacinthe plus ou moins rouge.

L'action de l'air, de l'eau, de la chaux, de la magnésie, des alcalis, n'a point encore été examinée.

Dissolution du nickel dans les acides, et quelques sels de nickel.

Le nickel se dissout dans tous les acides, et leur communique une couleur verte. On peut obtenir de toutes ces dissolutions des sels plus ou moins colorés, dont quelques-uns cristallisent.

On n'a point encore examiné les propriétés de ces sels.

Décomposant le muriate d'ammoniaque.

L'oxide de nickel, décompose en partie le muriate d'ammoniaque.

Son union avec le soufre.

Ce métal se combine très-bien au soufre par la fusion. Cronstedt à qui est due cette expérience, annonce aussi que ce métal se dissout dans les sulfures alcalins, et forme un composé semblables aux mines de cuivre jaune.

Sa dissolution dans les sulfures alcalins.

Alliage de nickel et d'arsenic.

Le nickel s'unit aussi à l'arsenic ; mais, en général, toutes les propriétés que nous venons d'énoncer méritent d'être constatées par de nouvelles expériences.

Du cobalt.

Du cobalt.

Introduction historique.

Le cobalt a été employé dans les ateliers à donner une couleur bleue au verre, long-temps avant qu'on soupçonnât que c'était un métal particulier. C'est à Brandt, minéralogiste suédois, que nous devons la connaissance de cette substance.

On n'a pas encore trouvé le cobalt natif et pur ; il est presque toujours oxidé, et uni avec l'arsenic ou son acide, le soufre, le fer, etc.

Réduction du cobalt.

Quant on veut faire l'essai d'une mine de cobalt ; plusieurs chimistes recommandent de piler, de laver et de griller la mine, pour en séparer l'arsenic : le cobalt reste dans l'état d'un oxide noir, plus ou moins foncé. Alors, on mêle cet oxide avec trois parties de flux noir, une partie de muriate de soude décrépité ; quelques-uns y ajoutent une demi-partie de poix résine : on met le tout dans un creuset, dont le tiers au moins reste vide ; on le place dans un fourneau, on chauffe doucement jusqu'à ce que la poix résine cesse de brûler : on fait agir ensuite le soufflet, pour augmenter le feu par degrés, et on chauffe le creuset jusqu'au rouge blanc ; on l'entretient ainsi jusqu'à ce que les matières soient parfaitement fondues ; on laisse refroidir le creuset, on le casse, et on sépare le culot d'avec les scories qui ont toujours une couleur bleue.

Analyse du cobalt de Tunaberg, par le citoyen Tassaert.

Il n'a jamais été possible, jusqu'à ce moment, d'obtenir le cobalt dans son état de pureté ; cependant, en traitant le cobalt de Tunaberg, comme le citoyen Tassaert vient de le décrire dans l'analyse qu'il a faite de cette substance, insérée dans le Journal de Pharmacie et dans les Annales de Chimie, on peut parvenir à établir, d'une manière exacte, les caractères de ce métal.

Réduction de l'oxide de cobalt, suivant le procede du citoyen Tassaert.

Après avoir obtenu un oxide de cobalt parfaitement pur, voici le moyen que l'auteur a employé pour le réduire.

Propriétés phisiques du metal qu'il a obtenu.

On prend un creuset de porcelaine, que l'on brasque avec du carbone retiré de l'acide carbonique. Après une heure et un quart de feu de forge, on retire le creuset du feu, on le laisse refroidir, on le casse, et l'on trouve un culot de couleur de fer, cassant, dont la cassure présente un assemblage de feuillets en feuilles de fougère, d'un gris d'acier, n'ayant pas un grand éclat métallique.

Cassant, d'un gris d'acier.

Peu d'éclat métallique.

Pesanteur spécifique.

La pesanteur spécifique de ce cobalt très-pur, d'après le citoyen Haüy, est de 8,5384.

Propriété magnétique.

Ce métal, quoiqu'entièrement privé de fer, est très-attirable à l'aimant.

Le citoyen Tassaert n'a point décrit d'autres caractères de ce métal dans cet état de pureté; nous nous trouvons donc obligé, dans l'examen de cette substance métallique, de nous servir du cobalt obtenu par les procédés ordinaires.

Dans les arts, on ne retire point le cobalt sous la forme métallique, on se contente d'en séparer l'arsenic par le grillage. Ce sont ces sortes de mines qui fournissent presque tout l'oxide d'arsenic qui est dans le commerce; le cobalt, après l'opération, reste dans l'état d'un oxide gris obscur, nommé *safre*.

Oxide de cobalt gris-noir, safre.

Safre du commerce.

Le safre du commerce n'est jamais pur; on le mêle avec trois fois son poids de sable, ou cailloux pulvérisés.

Le safre, ainsi mêlé et exposé au grand feu, se fond en un verre d'un bleu obscur, nommé smalt. On réduit ce smalt en poudre dans des moulins, ét on le délaie dans l'eau. La première portion de verre qui se précipite, est la plus grossière, on la nomme *azur grossier;* on décante l'eau encore trouble, elle donne un second précipité ; on la décante ainsi jusqu'à quatre fois, et le dépôt qu'elle forme alors est plus fin que tous les autres ; on le nomme improprement *azur des quatre feux.*

Du smalt, ou verre bleu.

De l'azur.

Cet azur est employé dans plusieurs arts, pour colorer en bleu les métaux et les verres.

Ce que l'on appelle régule de cobalt, est le safre fondu avec trois fois son poids de flux noir, un peu de suif et de muriate de soude. Ce régule est ce que les chimistes modernes nomment le *cobalt métallique ;* mais, comme nous l'avons déjà dit, ce métal n'est pas pur, il est encore allié avec d'autres matières métalliques, sur-tout le fer.

Réduction du safre à l'état de métal.

Régule de cobalt, ou cobalt à l'état métallique.

Les propriétés de ce métal impur, sont d'être de très-difficile fusion, et de ne fondre que lorsqu'il est bien rouge. Si on le laisse refroidir lentement, on peut l'obtenir cristallisé en prismes aiguillés.

Propriété de ce métal. Sa fusion, sa cristallisation.

Si on expose à l'air le cobalt fondu, il se couvre d'une pellicule sombre et terne, qui n'est qu'un oxide de ce métal.

Cobalt fondu, exposé à l'air.

Le cobalt se ternit un peu à l'air.

Aucune action de la part du gaz hidrogène et de l'eau.

Cobalt métallique, exposé à l'air.

Cobalt et soufre.

Le cobalt s'unit très-peu au soufre ; mais, si on y ajoute de l'alcali, l'union est très-intime, de manière qu'on ne peut l'en séparer que par la dissolution dans les acides.

Cobalt et sulfure de potasse. Procédé pour l'obtenir.

A cet effet, on fait fondre dans un creuset, parties égales de mine de cobalt calcinée, de potasse, de sulfate de chaux et de poix résine ; lorsque le mélange est fondu, on le laisse refroidir, et l'on trouve une grande partie de cobalt, combinée avec le sulfure formé pendant l'opération ; cette combinaison surnage ordinairement les scories. L'autre partie, rassemblée au fond du creuset, paraît composé de plusieurs matières métalliques séparées du cobalt.

Action de l'acide nitrique sur ce cobalt sulfuré.

Ce cobalt sulfuré se dissout très-facilement dans l'acide nitrique, et laisse déposer une poudre blanche, qui contient du soufre, et quelques autres substances métalliques.

Cobalt et phosphore.

Pour obtenir le cobalt phosphoré, on fait fondre un mélange d'une partie de verre phosphorique, d'une partie de cobalt métallique en poudre, et un huitième de charbon. Le produit de cette fusion est un culot de cobalt phosphoré, recouvert d'un verre d'un très-beau bleu.

On peut encore obtenir cette phosphoration, en faisant rougir du cobalt dans un creuset, et y projettant des petits morceaux de phosphore jusqu'à saturation.

Le cobalt phosphoré diffère du cobalt ordinaire par sa couleur, qui est blanche et plus bleuâtre ; il

est fragile, et dans sa cassure on apperçoit une forme cristalline.

Exposé à l'air, il y perd son éclat.

Au chalumeau, le phosphore brûle à la surface, il reste un petit globule vitreux d'un bleu foncé.

Cobalt, baryte, magnésie et chaux.

On ne connaît pas encore l'action de la baryte, de la magnésie et de la chaux sur le cobalt; on dit que les alcalis l'altèrent: nous n'avons encore aucune expérience exacte sur cet objet.

Cobalt et alcali.

Cobalt et acide sulfurique.

L'acide sulfurique agit difficilement sur le cobalt, il faut qu'il soit concentré et bouillant.

On met dans une cornue de verre une partie de cobalt réduit en poudre; on verse par-dessus trois parties d'acide sulfurique concentré: on place la cornue sur un bain de sable, on y adapte un récipient, et on procède à la distillation, d'abord par un feu doux, qu'on augmente peu-à-peu, jusqu'à faire bouillir l'acide; il passe beaucoup de gaz sulfureux. Lorsque l'acide est presque tout évaporé, on lave le résidu; une portion se dissout dans l'eau, et lui communique une couleur rosée ou verdâtre; c'est le sulfate de cobalt: l'autre est du cobalt oxidé par l'acide, dont l'oxigène s'est combiné avec le métal.

Sulfate de cobalt, cristallisé, dissous.

Sa cristallisation.

Lorsqu'on veut obtenir le sulfate de cobalt, on fait évaporer la liqueur dans une capsule de verre, au bain de sable; elle fournit, par le refroidissement, suivant Baumé, deux sortes de cristaux, les uns sont blancs, petits et cubiques; les autres sont de gros cristaux verdâtres, quarrés,

longs d'environ onze à douze millimètres, et de cinq à six de large. Ce sont ces dernières que ce chimiste appelle le sulfate de cobalt.

Exposé à l'air.

Ce sel attire l'humidité de l'air.

Action du calorique.

Le calorique le décompose.

Décomposé par la baryte et la magnésie, la chaux et les alcalis.

La baryte, la magnésie, la chaux et les alcalis en précipitent le cobalt en un oxide rosée.

Cobalt et acide nitrique.

L'acide nitrique dissout le cobalt, à l'aide du calorique.

Nitrate de cobalt.

On met dans un matras du cobalt réduit en poudre ; on verse dessus cinq à six fois son poids d'acide nitrique, à 40 degrés : on place le matras sur un bain de sable, et on le chauffe jusqu'à ce que le cobalt soit dissout : on laisse reposer la dissolution, et on la décante. Lorsque la dissolution est au point de saturation, elle est d'un brun rosé, ou d'un vert clair. On fait évaporer cette dissolution dans une capsule, au bain de sable, jusqu'à réduction de moitié ; elle fournit par le refroidissement des cristaux en petites aiguilles réunies.

Cristallisé. — Dissous.

Forme des cristaux.

Sa déliquescence.

Ce sel est très-déliquescent.

Mis sur les charbons ardens.

Il ne fuse pas sur les charbons, il bouillonne ; l'acide se dégage, et il reste un oxide rouge foncé. Il est décomposé par les mêmes intermèdes que le sulfate.

Sa décomposition par les terres et les alcalis.

Cobalt et acide muriatique.

L'acide muriatique ne dissout qu'une très-petite portion de cobalt, même à l'aide du calorique. Cet acide agit beaucoup mieux sur l'oxide de

ce métal ; il forme une dissolution d'un brun-rouge, qui devient verte dès qu'on la chauffe ; cette dissolution évaporée et bien concentrée, fournit un muriate de cobalt, qui cristallise en petites aiguilles, et qui est fort déliquescent ; la chaleur lui donne d'abord une couleur verte et le décompose.

Oxide de cobalt et acide muriatique.
Muriate de cobalt.
Sa cristallisation.
Sa déliquescence.
Décomposé par le calorique.

Lorsque la dissolution n'est point évaporée, c'est ce qu'on appelle *encre de sympathie.*

Encre de sympathie

On prépare aussi cette encre par l'acide nitro-muriatique, ou bien encore en mettant dans un matras, une partie de cobalt, et mieux du *safre*, sur quatre d'acide nitrique. On fait digérer le mélange sur un bain de sable chaud, pendant trois ou quatre heures, ou jusqu'à ce que la dissolution soit presque faite : alors on ajoute autant de muriate de soude, que l'on a employé de cobalt, et quatre fois autant d'eau que d'acide nitrique. On filtre la liqueur au travers du papier ; c'est *l'encre de sympathie.*

Cobalt, ou oxide de cobalt et acide nitro-muriatique pour former un encre de sympathie.

Si l'on trace sur du papier blanc des caractères avec de cette dissolution, on n'apperçoit aucune écriture ; mais en faisant chauffer légérement le papier, les caractères paraissent d'une belle couleur vert-céladon : cette couleur disparaît à mesure que le papier se refroidit : on la fait reparaître et disparaître de nouveau.

Effet de l'encre de sympathie.

On ne connaît pas encore l'action des autres acides sur le cobalt. L'acide boracique est le seul qui présente la possibilité de former une combi-

Dissolution de borate de soude.
Dissolution nitrique, ou muriatique de cobalt.

naison, mais il faut opérer par voie de doubles affinités.

Borate de cobalt.

A cet effet, on mêle une dissolution de borate de soude, avec une dissolution du cobalt, dans un des acides précédens, il s'opère une double décomposition. La soude s'unit avec l'acide qui tenait l'oxide métallique en dissolution, et l'acide boracique, combiné avec cet oxide, forme un sel peu soluble, qui se précipite. On receuille ce borate de cobalt, en séparant, par le filtre, la liqueur qui le surnage.

Cobalt et nitrate de potasse.

Le nitrate de potasse oxide le cobalt : pour opérer cette oxidation, on mêle une partie de cobalt et trois parties de nitrate de potasse ; on fait détoner ce mélange par cuillerées dans un creuset qu'on a bien fait rougir auparavant ; il se fait chaque fois une petite détonation. Lorsque tout le mélange est entré dans le creuset, on le pousse au grand feu ; on ôte le creuset du feu, on enlève la matière qu'il contient, on la lave dans beaucoup d'eau bouillante, on filtre la liqueur : la poudre qui reste sur le filtre est l'oxide de cobalt d'un rouge plus ou moins foncé, et souvent verdâtre.

Cobalt et muriate sur-oxigéné de potasse.

Le même mélange projetté dans de l'acide sulfurique concentré.

Le cobalt détone par le choc du marteau, lorsqu'il est mêlé avec le muriate sur-oxigéné de potasse. Si on met ce mélange en contact avec l'acide sulfurique, il s'enflamme avec une grande rapidité. Dans cette dernière expérience, il s'élève une fumée qui prend dans l'air la forme

d'une couronne, comme le fait le gaz hydrogène phosphoré, enflammé spontanément dans l'atmosphère tranquille.

Dissolution ammoniacale d'oxide de cobalt.

L'oxide de cobalt se dissout dans l'ammoniaque caustique ; mais il faut l'action du calorique pour obtenir cette dissolution, la liqueur prend une belle couleur rosée.

Usages de l'oxide de cobalt.

On n'emploie guères dans les arts que les oxides de cobalt. On s'en sert pour peindre la faïence, les porcelaines. Les anciens peintres s'en sont servis, broyés avec l'huile : voilà pourquoi certains fonds de tableaux et draperies sont d'un bleu si dur ; cela vient de ce que cette couleur se fonce en vieillissant, par le contact de l'air.

On en colore aussi les verres et les émaux.

L'azur s'emploie en teinture, pour les toiles, pour faire l'empoix, etc.

TRENTE-TROISIÈME LEÇON.

Du manganèse et du bismuth.

Du manganèse.

Histoire. *Voyez* Bergman, Scheele, Haüy, Fourcroy, etc.

Manganèse natif.

Manganèse à l'état d'oxide.

Oxides de manganèse natif.

A, en cristaux brillants, gros et petits.

B, en noir velouté.

C, en pierre informe.

D, en carbonate de fer coloré.

TRENTE-TROISIEME LEÇON.

DU MANGANÈSE ET DU BISMUTH.

Du manganèse.

Le manganèse est un métal qui a été long-temps méconnu, quoiqu'on en fit beaucoup d'usage dans les arts. Il est reconnu que depuis plus de deux mille ans, il était employé dans les verreries.

Ce minéral a la propriété de blanchir le verre; aussi l'appelle-t-on le savon des verreries.

Les chimistes ne se sont rendus compte de cette substance, que depuis Schèele, qui a fait voir que c'était un métal particulier de son genre.

On dit avoir trouvé du manganèse natif; jusqu'ici il n'y a que le citoyen Picot-Lapeyrouse qui ait cité du manganèse natif: il l'a trouvé dans les mines de fer de la vallée de Vicdelos, au ci-devant comté de Sainte-Foix. Cette substance était sous forme de boutons, un peu applatis, malléables, ayant le tissu lamelleux.

Le manganèse se trouve plutôt à l'état d'oxide, présentant plusieurs variétés.

Enfin, on trouve cet oxide noir, rouge, blanc, compact, friable, en cristaux tetraëdres très-allongés comme des aiguilles implantées, particulièrement dans le spath pesant; il y en a de globuleux, stalacticeux, et pulvérulent, semblable

à une poussière noire, tachant les doigts Le blanc est le plus foiblement oxidé ; on le trouve dans les mines de fer non-mélangé avec le fer.

L'oxide noir de manganèse se trouve souvent dans des hématites.

Il y a encore le carbonate de manganèse qui contient beaucoup de fer, de l'acide carbonique et de la chaux, etc.

Manganèse retiré des cendres des végétaux.

Schèele a prouvé que la cendre des végétaux contenait du manganèse. On l'y trouve, en traitant les cendres avec le nitrate de potasse ; et poussant le mélange à la fusion, on obtient un verre coloré, soit en bleu, soit en vert.

Réduction de l'oxide de manganese.

Pour réduire le manganèse à l'état de métal, on brasque un creuset ; on met dans le trou de la brasque une boule d'oxide de manganèse, pétri avec de l'huile ou de l'eau gommée, et on recouvre le tout d'une couche de charbon; on adapte un autre creuset par-dessus, et on donne un coup de feu violent, pendant une heure ou une heure et demie.

Le culot qui en résulte, offre presque toujours des aspérités à sa surface.

Sa réduction est très-difficile ; ce métal est très-réfractaire, et demande un très-grand degré de feu : il est en outre très-disposé à la vitrification, ce qui est un obstacle de plus.

Ce métal est si vitrifiable, que j'ai vu le citoyen Guyton enfermer un bouton de cette matière dans un petit creuset parfaitement luté, et poussée à un grand feu au fourneau Macquer, n'ob-

tenir que la moitié du métal : le reste était sous formes de scories, et sous formes vitreuses.

Réduction par voie humide.

On a publié dans le Journal de Crell, que si on mêlait du carbonate de manganèse avec du charbon, et qu'on versât dessus de l'acide nitrique, et évaporant jusqu'à siccité, on obtenait une matière sèche, qui, bien lavée et séparée, donnait un métal complet, très-beau, qui était le manganèse métal : si le fait est vrai, c'est une réduction par voie humide.

Galin est un des premiers qui soit venu à bout de réduire l'oxide de maganèse.

Propriétés phisiques du manganèse métal.

Couleur, cassure, action de l'air.

Poussière de manganèse, métal oxidé spontanément à l'air.

Son oxidation à l'aide du calorique.

Le manganèse métal est blanchâtre; sa cassure est grenue, irrégulière, d'un blanc métallique, brillant, qui disparaît bientôt à l'air. Si on le réduit en poussière, il s'oxide facilement à l'air.

Au feu avec le contact de l'air, ce métal se calcine comme les autres substances métalliques, et se réduit en un oxide d'abord blanchâtre, qui devient noir de plus en plus, à mesure que la calcination augmente, et qui passe ensuite au vert; il ne fond qu'au degré de feu le plus fort.

Manganèse et acides.

1°. Avec l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique attaque ce métal. Schèele et Bergman disent que pendant la dissolution, il se produit une effervescence due au dégagement d'une certaine quantité de gaz hidrogène.

Fourcroi dit au contraire que l'acide sulfurique est décomposé par le manganèse.

C'est un fait qui reste à vérifier.

L'acide

L'acide nitrique le dissout; il se dégage des vapeurs rouges.

2°. Avec l'acide nitrique.

L'acide muriatique dissout aussi ce métal; cette dissolution cristallise très-difficilement.

3°. Avec l'acide muriatique.

Les alcalis, et même l'eau, précipitent le métal de cette dissolution.

Propriétés de sa dissolution muriatique par l'eau et les alcalis.

On dit qu'il s'allie avec quelques métaux. Tout ce que l'on sait sur ce métal, est, comme on le voit, très-incertain; on ne le connaît même point encore dans son état de pureté; car Bergman prétend qu'il ne peut être exactement séparé du fer qu'il contient toujours.

Ses alliages.

Les propriétés de l'oxide de manganèse natif, nous sont mieux connus. Le beau travail de Schèele sur cet oxide, ainsi que les expériences de Bergman, Gahn, Rinman, d'Engestroeme, Ilseman, la Peyrouse et Fourcroy, ont jeté un grand jour sur les phénomènes que présente cette substance métallique.

De l'oxide de manganèse natif.

L'oxide de manganèse bien pur, est pulvérulent, doux au toucher, et salit les doigts.

Propriétés phisiques.

Fondu au chalumeau avec le sel microscomique, on obtient un verre transparent d'un rouge bleuâtre. Si on le laisse refroidir, et qu'on le refonde, mais lentement, la couleur disparaîtra; si on le refond de nouveau avec la flamme extérieure du chalumeau, la couleur reparaîtra et disparaîtra de nouveau, etc. *Voyez* Opuscules chimiques de Bergman, tome 2, §. VII.

Essais au chalumeau.

Oxide de manganèse chauffé fortement. Gaz oxigène. Résidu gris.

En chauffant seul, cet oxide natif, dans un appareil pneumato-chimique, on obtient du gaz oxigène très-pur.

Le même résidu noirci à l'air.

Après l'opération, on trouve dans la cornue une matière grise ; si on l'expose à l'air, elle absorbe de l'oxigène, et passe au noir naturel de l'oxide.

Oxide de manganèse et charbon. Gaz acide carbonique.

Si on distille de l'oxide de manganèse avec du charbon, on a pour produit du gaz acide carbonique.

On ne connaît pas l'action des autres corps combustibles.

Oxide de manganèse et soufre.

Gmelin a obtenu, dit-on, un alliage avec le soufre et le manganèse.

Oxide de manganèse et acide sulfurique.

Si on verse de l'acide sulfurique sur de l'oxide de manganèse, et qu'on aide son action par un feu très-doux, il se dégage du gaz oxigène. *Voyez* la Leçon sur ce gaz, pour la manière d'opérer.

Sulfate de manganèse cristallisé, et dissous. — Blanc et violet.

Si l'on met une plus grande quantité d'acide, l'oxide se dissout. La dissolution est colorée, et perd sa couleur par l'addition d'une matière combustible, comme le sucre, le miel ; elle donne un sulfate de manganèse transparent, en cristaux parallèlipipèdes.

Forme des cristaux.

Décomposé par le calorique.

Ce sulfate est décomposé par le feu, et donne du gaz oxigène.

Id. — par les alcalis.

Les alcalis en séparent un oxide de manganèse, sous forme d'une matière gélatineuse blanchâtre,

qui devient brun par son exposition à l'air ; il faut attribuer ce changement de couleur à l'absorption de l'oxigène.

Oxide de manganèse et acide nitrique.
1°. Sans addition.
2°. Avec le sucre ou le miel.

L'oxide de manganèse n'est point attaqué par l'acide nitrique, parce que cet acide trouve le manganèse déjà oxidé : il l'est aussi très-peu par l'acide rutilant ; mais en y ajoutant un corps combustible, tel que le miel, le sucre, etc. on obtient une dissolution complète.

Nitrate de manganèse, en masse, ou cristallisé. — Dissous.
Décompose par les alcalis.

On n'a pas encore obtenu ce sel cristallisé.

Les alcalis précipitent de ces dissolutions un oxide blanc, dissoluble dans les acides qui noircit, et s'oxide davantage lorsqu'on le chauffe.

Oxide de manganèse et acide muriatique.

L'acide muriatique dissout l'oxide de manganèse ; et lorsqu'on le fait digérer, il se saisit de l'oxigène, et passe en vapeurs à travers l'eau : c'est ce qu'on appelle *acide muriatique oxigéné*. *Voy.* la Leçon sur cet acide.

Muriate de manganèse en cristaux, dissous.
Décompose par les alcalis.

Le muriate de manganèse est aussi décomposé par les alcalis.

Oxide de manganèse et acide fluorique.
Dissolution du sulfate de manganèse.
Dissolution du fluate d'ammoniaque.

L'acide fluorique forme avec l'oxide de manganèse un sel peu soluble ; mais en décomposant le sulfate, le nitrate ou le muriate de manganèse, par le fluate d'ammoniaque, il se précipite un fluate de manganèse.

Oxide de manganèse et acide carbonique.

L'acide carbonique a très-peu d'action sur l'oxide de manganèse, ainsi que l'acide acéteux.

On n'a point examiné l'action de l'oxide de manganèse sur les substances terreuses.

Oxide de manganèse et alcalis.

L'oxide de manganèse se combine très-bien avec les alcalis, et est revivifié par l'ammoniaque.

Berthollet croit que, dans cette combinaison, il se dégage du gaz azote, et que l'hidrogène de l'ammoniaque se porte sur l'oxigène qu'il enlève au manganèse ; celui-ci est alors réduit, et devient blanc.

Caméléon minéral.

La combinaison de l'oxide de manganèse avec la potasse, par la voie sèche, a été appelée *caméléon minéral.*

Procédé pour obtenir la combinaison de l'alcali avec l'oxide de manganèse.

Pour obtenir cette combinaison, on réduit de l'oxide de manganèse en poudre, on le mêle avec de la potasse, et on introduit le mélange dans un creuset, on pousse au feu.

Solubilité dans l'eau.

Le produit est une espèce de fritte vitreuse, soluble dans l'eau.

Action de l'eau chaude et de l'eau froide.

Si on met un poids égal de cette matière dans deux verres, et que l'on verse de l'eau chaude dans l'un, et de l'eau froide dans l'autre, on a en même temps une dissolution d'un rouge-pourpre brun, très-foncé dans l'eau froide, et une belle couleur verte dans l'eau chaude.

Variétés dans les couleurs.

La même matière, avec la même eau, à différentes températures, prend diverses couleurs. Cela tient à une oxidation différente ; car, au bout de vingt-quatre ou trente-six heures, toutes les liqueurs deviennent transparentes comme l'eau, et on trouve le manganèse également précipité dans les deux vases.

L'oxide de manganèse mêlé avec le nitrate de potasse, offre le même phénomène. Le nitrate est décomposé par le calorique, et l'oxide forme, avec la potasse, une masse soluble, d'un vert foncé, qui présente les mêmes propriétés que l'opération ci-dessus.

Oxide de manganèse et nitrate de potasse. Opérer les mêmes phénomènes que ci-dessus.

Le borax fondu avec l'oxide de manganèse, prend une couleur brune ou violette.

Oxide de manganèse et borax.

Si on distille du muriate d'ammoniaque avec l'oxide de manganèse, on obtient un peu d'ammoniaque, mais il y en a une partie de décomposé, d'où résulte de l'eau, provenant de l'union de l'hidrogène, l'un des principes de cet alcali, avec l'oxigène de l'oxide, tandis que l'azote se dégage à l'état de gaz. On obtient aussi dans cette opération un peu d'acide nitrique.

Oxide de manganèse et muriate d'ammoniaque.

Voyez, à l'article de l'ammoniaque, la manière de faire cette expérience avec l'ammoniaque liquide, au lieu de muriate d'ammoniaque.

Si on ajoute aux substances qui composent le verre de l'oxide de manganèse, on parvient à le blanchir.

Verre blanchi par le manganèse.

Le nitrate de potasse ajouté, rend ce verre violet, et d'autant plus foncé, que l'oxidation de ce métal, par l'acide nitrique est plus complette.

Rendu violet par le nitre.

L'oxide de manganèse est très-employé dans les verreries, soit pour ôter les teintes de jaune, de vert ou de bleu, aux verres blancs, soit pour colorer ces substances en violet.

Usages.

Du bismuth.

Du bismuth.

Mines de bismuth.

Le bismuth se trouve sous divers états, dans le sein de la terre : il y est ou natif, ou combiné avec le soufre, l'arsenic ou l'oxigène.

Forme primitive du métal.

La forme primitive du métal est l'octaëdre régulier.

Réduction d'une mine de bismuth.

Pour réduire une mine de bismuth, on fait une fosse en terre, on la couvre de bûches, qu'on place près les unes des autres ; on allume le bois, et on jette par-dessus la mine concassée ; le bismuth se fond et coule dans la fosse, où il se moule en pain orbiculaire.

Procédés.

On suit encore d'autres procédés, suivant les endroits ; quelquefois on incline un tronc de pin, creusé en canal, sur lequel on met un lit de bois ; on jette le bismuth sur cette matière combustible, après l'avoir allumée. Ce métal se fond, coule dans un canal qui le conduit dans un trou fait en terre, sur lequel pose l'extrémité du tronc du pin. On puise le bismuth, et on le verse dans des moules de fer, ou dans des lingotières.

Bismuth métallique, en pain, en fragmens, en poudre.

Propriétés phisiques du metal.
Sa couleur, sa fragilité, son altération à l'air.

Le bismuth est alors d'une couleur de blanc jaunâtre, naturellement lamelleux ; il est fragile. Son brillant métallique s'altère à l'air ; il prend une teinte violette : on voit même à la longue, une poussière blanche à sa surface ; c'est du bismuth à l'état d'oxide.

Fusion et cristallisation du bismuth.

Le bismuth est très-fusible ; il entre en fusion long-temps avant que d'être rouge.

On emploie ce moyen pour l'obtenir cristallisé.

A cet effet, on l'enferme dans un creuset, on le fait fondre. Si-tôt qu'il est fondu, on retire le creuset du feu, on laisse refroidir la fonte un moment; on verse ensuite comme si on décantait: la partie fluide fondue s'écoule, et les parties figées, au pourtour du creuset, présentent le métal cristallisé à la partie inférieure, et au fond. Manière d'opérer.

On peut aussi, d'après le citoyen Mongez, employer pour cette opération, un creuset percé et bouché par le fond. Lorsque le métal est fondu, on laisse figer la furface supérieure du métal, et, lorsqu'elle commence à se prendre, on débouche le fond du creuset; la partie fluide s'écoule, et tous les parois, et le dessous de la surface supérieure figée, laissent voir les cristaux qui se sont formés.

Sa cristallisation est le cube qui passe quelquefois à l'octaëdre.

Si on le fond avec le contact de l'air, à un feu modéré, il se change insensiblement en un oxide d'un gris verdâtre ou brun, nommé cendre ou oxide de bismuth. Oxidation du bismuth par le métal fondu à l'air.

Lorsqu'il éprouve l'action d'un feu très-violent, il est volatil et se sublime dans des vaisseaux clos; il produit une petite flamme bleue, et laisse exhaler son oxide sous la forme de fumée jaunâtre qui se condense sur les corps froids. Bismuth oxidé en jaune.

Fleurs de bismuth.

Pour faire cette expérience, on met du bismuth dans un creuset, on l'expose à un grand feu pour bien découvrir la surface ; sitôt que le bismuth répand la flamme bleue, on retire le creuset du feu, et on applique dessus un entonnoir de verre, ou tout autre vase, il s'y sublime du bismuth à l'état d'oxide. Lorsque le bismuth ne fume plus on le fait chauffer de nouveau au même degré de feu, et l'on recommence ainsi, jusqu'à ce que le bismuth ne se volatilise plus : c'est ce qu'on appelait autrefois, *fleurs de bismuth.*

Oxide de bismuth fondu en verre.

L'oxide de bismuth est très-fusible ; il se fond seul par l'action du feu, et se convertit en un verre jaune et transparent. Ce verre perce les creusets et les vitrifie.

Réduction de l'oxide de bismuth par le savon noir.

L'oxide de bismuth est susceptible d'être réduit.

On prend la quantité qu'on veut d'oxide de bismuth ; on en forme une pâte avec du savon noir ; on fait fondre ce mélange dans un creuset ; l'oxide se métallise et reforme du bismuth.

Bismuth et gaz hidrogène.

Le gaz hidrogène altère la couleur du bismuth, et lui donne une teinte violette.

Bismuth sulfuré.

Le bismuth s'unit très-bien avec le soufre, et il en résulte une mine de bismuth sulfureuse, artificielle, noirâtre et poreuse, qui, refondue, devient par le refroidissement grise, brillante, striée, et est même susceptible de cristalliser.

Bismuth phosphoré.

Le bismuth, d'après Pelletier, a très-peu d'affinité avec le phosphore. Parmi les expériences

qu'il a faites pour phosphorer du bismuth, voici celle qui a le mieux réussi.

On fait fondre dans un creuset un peu de bismuth; lorsqu'il est fondu, on y projette, par parties, des petits morceaux de phosphore : on retire ensuite le creuset du feu, et l'on trouve le bismuth très-adhérent au creuset.

Sa cassure est celle du bismuth.

Au chalumeau, il donne une très-petite flamme verte, au moment où il entre en fusion.

Caractère de ce bismuth phosphoré.

Exposé quelque temps à l'air, il prend une couleur irisée.

Si on le lime, et si on jette la limaille sur un charbon bien allumé, l'on voit qu'il se dégage de petites flammes verdâtres, qui ont l'odeur de phosphore.

On ne connaît pas l'action du bismuth sur l'arsenic, le cobalt, et les autres métaux déjà examinés.

Bismuth et arsenic, cobalt, etc.

L'eau paraît n'avoir aucune action sur le bismuth.

L'acide sulfurique concentré agit sur le bismuth; il en dissout une portion avec laquelle il forme un sulfate de bismuth très-déliquescent, et il oxide l'autre : il se dégage alors du gaz acide sulfureux.

Bismuth et acide sulfurique.

Oxide de bismuth résultant de l'opération.

Sulfate de bismuth, cristallisé, dissous.

On ne connaît pas bien ce sel; le citoyen Fourcroy annonce qu'il peut être décomposé par le feu, par les substances salines terreuses, par les alcalis, et même par l'eau en grande quantité.

Décomposé par le feu.

Id. — par les alcalis, la baryte, la strontiane, la chaux, etc.

Bismuth et acide nitrique.

L'acide nitrique dissout le bismuth avec une rapidité singulière. Le mélange s'échauffe beaucoup, et l'acide se décompose en partie.

On met dans un matras, ou dans une fiole à médecine, une partie et demie d'acide nitrique, on ajoute, à diverses reprises, une partie de bismuth cassé par petits morceaux.

Lorsque la dissolution est faite, il se précipite ordinairement une poudre noire en flocons légers. On n'a point encore examiné cette substance avec assez de soin, pour en déterminer la nature.

Nitrate de bismuth cristallise, dissous.

Lorsque la dissolution de bismuth est claire; mise à évaporer et à cristalliser, elle fournit un sel blanc très-brillant. Le citoyen Fourcroy a obtenu par une évaporation lente, des rhombes applatis, fort gros.

Propriétés de ce sel.

Ce sel détonne faiblement, et par scintillations rougeâtres; il se fond et il se boursoufle, et il laisse un oxide d'un jaune verdâtre, qui ne se réduit pas sans addition.

Action du calorique.
Id. — de l'air.

Exposé à l'air, ce sel perd sa transparence, et l'eau de sa cristallisation se dissipe.

Décomposé par la chaux et les alcalis.

Ce sel est décomposé par les alcalis et par la chaux.

Décomposé par l'eau.

Si on fait dissoudre de ce sel dans de l'eau, il la rend blanche, laiteuse, et y forme un précipité d'oxide de bismuth.

Magistère de bismuth.

Si on verse de l'eau dans une dissolution nitrique de bismuth, on a un effet semblable : c'est ce qu'on a appelé *magistère de bismuth.*

Procédé pour l'obtenir.

Pour l'obtenir très-blanc et très-léger, on fait,

comme nous l'avons dit ci-dessus, une dissolution de bismuth par l'acide nitrique, on l'étend dans deux fois son poids d'eau, on la laisse bien déposer, on la décante pour séparer le dépôt noir qui s'est formé; on verse cette dissolution dans une très-grande quantité d'eau très-pure : il se fait aussitôt un précipité blanc. Lorsqu'il est bien formé, on filtre la liqueur; on passe de l'eau, à plusieurs reprises, sur le dépôt resté sur le filtre, afin d'enlever tout l'acide, et on le fait sècher : c'est ce que l'on nomme *magistère de bismuth, blanc de fard, et blanc de perle*.

Blanc de fard et blanc de perle.

Les femmes s'en servent pour blanchir la peau; mais il a l'inconvénient de noircir lorsqu'il est en contact avec des matières fétides, odorantes, etc. Si on verse dans une dissolution de nitrate de bismuth, précipitée par l'eau, du sulfure de potasse, ou de l'hidro-sulfure, du blanc, l'oxide passe au noir foncé.

Dissolution nitrique de bismuth et hidro-sulfure.

Le magistère de bismuth, pour être beau, doit être parfaitement blanc, et très-peu volumineux.

L'acide muriatique dissout difficilement le bismuth; il faut qu'il soit concentré, et en digestion long-temps sur ce métal : mais il dissout plus facilement son oxide.

Bismuth et acide muriatique.

Suivant le citoyen Fourcroy, cette dissolution réussit encore mieux, en distillant une grande quantité d'acide muriatique sur le métal; il s'exhale une odeur fétide de ce mélange : on lave le résidu avec de l'eau, qui se charge de la portion d'oxide métallique, unie à l'acide.

Muriate de bismuth cristallisé, dissout.

Le sel que l'on obtient de ces dissolutions, cristallise difficilement.

Muriate de bismuth sublimé.

Il se sublime, et forme une sorte de sel mou, fusible, nommé improprement *beurre de bismuth*, qui attire fortement l'humidité de l'air.

Décomposé par l'eau.

L'eau le décompose, et en précipite un oxide blanc.

Bismuth et acide nitro-muriatique.

L'acide nitro-muriatique dissout aussi le bismuth; la dissolution est d'abord un peu verdâtre, elle blanchit ensuite.

Phosphate, fluate, borate, carbonate de bismuth.

On ne connaît pas encore les propriétés des phosphates, fluate, borate et carbonate de bismuth.

Bismuth et substances terreuses.

Bismuth et alcalis.

On ignore l'action des substances terreuses et des alcalis sur le bismuth.

Bismuth et nitre.

Le bismuth ne détone pas avec le nitre; cependant ce sel le convertit en oxide.

Bismuth et muriate sur-oxigéné de potasse.

Le bismuth en poudre, mêlé avec le muriate sur-oxigéné de potasse, détone par le choc.

Oxide de bismuth et muriate d'ammoniaque.

Le muriate d'ammoniaque est décomposé par l'oxide de bismuth, mais non par le métal; on obtient ce qu'on appelait autrefois *fleurs de sel ammoniac bismuthiques*, et il se dégage une grande quantité de gaz ammoniaque.

Procédé pour obtenir la décomposition de ce sel par l'oxide de bismuth.

On mêle ensemble une partie d'oxide de bismuth, et deux parties de muriate d'ammoniaque; on met ce mélange dans une cornue de verre, et on procède à la distillation à l'appareil pneumato-chimique : il passe de l'ammoniaque, il s'élève et s'attache dans le col de la cornue, un peu d'oxide de bismuth mêlée avec du muriate d'ammoniaque

non décomposé. Le résidu contient la combinaison de l'oxide métallique avec l'acide muriatique.

On peut séparer l'oxide de bismuth du muriate d'ammoniaque, par la seule dissolution dans l'eau.

Encre de sympathie faite avec une dissolution de bismuth dans les acides.

On peut se servir du bismuth, pour faire une encre de sympathie.

Dissolution d'acétite de bismuth.

Toutes les dissolutions de bismuth peuvent servir, mais on prend de préférence un acide qui n'attaque pas le papier, tel que l'acétite de bismuth. On écrit des caractères sur le papier, qui ne paraissent pas: pour le rendre visible, on prend un sulfure alcalin, on prend même de préférence le sulfure d'ammoniaque. En le mettant en contact avec le papier, la vapeur désoxigène le bismuth et le noircit, en forme un sulfure de bismuth: cette expérience se fait en mettant un peu de sulfure d'ammoniaque dans un verre, qu'on recouvre d'un papier, sur lequel on a écrit; le sulfure se volatilise, et se porte sur la dissolution de bismuth.

Dissolution de sulfure d'ammoniaque.

TRENTE-QUATRIÈME LEÇON.

Antimoine et tellure.

TRENTE-QUATRIEME LEÇON.

ANTIMOINE ET TELLURE.

De l'antimoine.

De l'antimoine.

Les latins ont appelé ce métal, *stibium*.

Histoire. *Voyez* les ouvrages qui traitent de l'antimoine.

Le mot antimoine est venu de ce que la première épreuve qu'on fit avec ce métal, fut faite sur des moines, auxquels, dit-on, on le donna comme purgatif. Le prieur d'un couvent anglais à Cantorbery, en ayant donné à ses cochons, et ayant remarqué que cela leur donnait de l'appetit et les purgeait, voulut en faire autant en faveur de ses moines, mais la plupart en périrent.

Il n'y a pas de métal qui ait plus fourni matière à l'alchimie ; l'on a écrit une quantité de volume sur cette substance.

Différens noms que ce métal a reçu des alchimistes et des chimistes.

Les alchimistes lui ont donné différens noms, *racine des métaux*, *plomb sucré*, etc.

Extraction de l'antimoine de sa gangue.

Pour extraire l'antimoine de sa gangue, on boçarde la mine, et on la met en morceaux dans des pots percés à leur partie inférieure. Ces pots sont placés sur d'autres qui sont enfoncés dans la terre ; on chauffe les premiers, le sulfure se fond et coule dans le creuset inférieur. Les scories restent dans le pot supérieur.

Cette substance est d'un gris noirâtre, en lames ou en aiguilles, plus ou moins grosses, friables.

Sulfure d'antimoine natif.

Pour obtenir l'oxide d'antimoine du sulfure natif,

Oxide d'antimoine sulfuré gris.

On prend le sulfure que l'on réduit en morceaux, on l'expose au feu qui volatilise une partie du soufre, il faut employer une très-douce chaleur pour réduire l'oxide gris d'antimoine.

Réduction de l'oxide gris d'antimoine.

On prend huit parties d'oxide gris sulfuré d'antimoine, six de tartre, trois de nitrate de potasse. On projette ce mélange dans un creuset.

Régule d'antimoine. Antimoine en gros pains, en fragmens, en poudre.

On a pour résultat, suivant les différentes affinités des substances que l'on emploie de l'acide carbonique, et de l'azote qui se dégagent, un peu de carbonate de potasse, du sulfure de potasse, tenant un peu d'antimoine; enfin, du sulfate de potasse. Ces trois produits restent dans le creuset, de même que l'antimoine qui en occupe la partie inférieure.

On peut encore opérer cette réduction, en prenant parties égales d'oxide gris d'antimoine et de flux noir, que l'on mêle avec un peu de savon noir.

Propriétés phisiques de ce métal.

Lorsque le métal est pur, il est fragile, d'une belle couleur argentine, composé de lames ou feuillets. On le coule ordinairement en pains orbiculaires et applatis; ces pains présentent à leur surface, une cristallisation en forme de feuilles de fougère.

Il est peu altéré par l'air, quelquefois la surface du métal se ternit.

Sa saveur.

L'antimoine a une saveur qui lui est propre, puisqu'il agit sur l'estomac, comme émétique et purgatif.

Sa dissolubilité dans le suc gastrique.

Il se dissout dans le suc gastrique. On a conclu de cette propriété, qu'on pouvait purger avec

Boule ou pilule perpétuelle.

une balle d'antimoine. C'est la *boule perpétuelle des anciens.*

Antimoine cristallisé.

Si on fond l'antimoine dans un creuset couvert, et qu'on le laisse refroidir avec les précautions convenables, il est susceptible d'une vraie cristallisation en pyramides isolées.

Antimoine en sublimation dans les vaisseaux clos.

Si on chauffe fortement l'antimoine dans des vaisseaux clos, il se sublime en entier, sans souffrir aucune altération.

Antimoine en sublimation avec le contact de l'air.

Mais, lorsqu'on fait évaporer l'action du feu à l'antimoine dans des vaisseaux où l'air a de l'accès, il s'oxide à la surface, et se réduit en fumée blanche.

Procédé pour obtenir cet oxide.

On met dans un fourneau un creuset, mais au lieu de le placer verticalement, on le couche comme une moufle, en tenant le fond un peu incliné. Son ouverture doit déborder un peu la porte par laquelle on le fait entrer, on le lute à l'aide de la terre à four. On met dans ce creuset de l'antimoine; on pose à son ouverture un autre creuset pour recevoir l'oxide d'antimoine. On fait chauffer le creuset jusqu'à ce qu'il soit rouge à blanc : on enlève, de demi-heure en demi-heure, le second creuset, et on en remet un autre à la place : il est ordinairement rempli d'une substance

blanche

blanche argentine ; on le vide, et on détache avec la barbe d'un plume la partie adhérente : c'est ce que l'on nomme improprement *fleurs argentines de régule d'antimoine*, ou *neige d'antimoine*. C'est un oxide métallique sublimé en aiguilles très-déliées, blanches et brillantes.

Oxide d'antimoine sublimé.

Fleurs argentines d'antimoine.

Cette substance a un caractère salin, elle est très-peu soluble dans l'eau ; on peut la réduire à l'état de métal par les corps combustibles.

Caractères de cet oxide.

Cet oxide peut aussi se fondre en un verre de couleur orangée ; ce verre est plus pâle et plus transparent que celui que l'on fait avec l'oxide gris et sulfuré d'antimoine.

L'antimoine éprouve une altération plus ou moins marquée de la part des corps combustibles.

Antimoine et gaz hidrogène.

Le gaz hidrogène altère sa surface et la colore. Il agit d'une manière plus énergique sur ses dissolutions.

L'antimoine s'unit au phosphore : pour obtenir cette combinaison, on mêle ensemble parties égales de verre phosphorique et d'antimoine, on y ajoute un huitième de charbon en poudre ; on fait fondre le tout dans un creuset. Le résultat est une substance métallique blanche, fragile, ayant une cassure lamelleuse, mais à petites facettes, qui paraissent cubiques ; c'est de l'antimoine phosphoré.

Antimoine et phosphore.

L'on parvient encore à faire un phosphure d'antimoine, en projettant du phosphore sur de l'antimoine. Il faut avoir attention de retirer du feu le

Procédés pour obtenir le phosphure d'antimoine.

creuset aussi-tôt les dernières projections du phosphore ; sans cette précaution presque tout le phosphore se volatiliserait.

Antimoine et soufre. Sulfure d'antimoine artificiel.

L'antimoine a aussi beaucoup d'affinité avec le soufre. Ces deux substances s'unissent ensemble, et forment une mine d'antimoine artificielle.

Procédé pour l'obtenir.

Pour produire cette combinaison, on pulvérise parties égales d'antimoine et de soufre ; on met ce mélange dans un creuset, on le couvre ; on fait fondre promptement le mélange à un feu capable de rougir faiblement le creuset. Lorsque les matières sont fondues, on tire le creuset du feu, on le laisse refroidir ; on le casse : on trouve une masse brillante de couleur grise d'ardoise ; cette masse est disposée en belles aiguilles dans l'intérieur.

Antimoine dissous par les sulfures alcalins.

Les sulfures alcalins dissolvent complétement l'antimoine, et forment une matière jaunâtre, d'où l'on peut précipiter le soufre antimonié par un acide, qui lui donne sur-le-champ une couleur orangée.

Dissolution d'antimoine et gaz hidrogène sulfuré.

Le gaz hidrogène sulfuré agit sur les dissolutions de ce métal, de la même manière que le gaz hidrogène.

Oxide blanc d'antimoine, et eau chargée d'hidrogène sulfuré.

On peut encore faire cette expérience en versant de l'eau chargée d'hidrogène sulfuré, sur de l'oxide blanc d'antimoine. Par l'un ou l'autre moyen, on obtient un précipité jaune.

Antimoine et métaux. Alliages antimoniés.

L'arsenic s'unit à l'antimoine ; mais on ne connaît pas les propriétés de cet alliage.

Il en est de même du nickel, du cobalt et du bismuth.

Les acides attaquent l'antimoine avec plus ou moins de facilité. — Antimoine et acides.

L'acide sulfurique concentré et bouillant, en oxide une partie ; il se dégage une grande quantité de gaz sulfureux, et sur la fin il se sublime un peu de soufre. La dissolution est brunâtre, et tient de l'oxide d'antimoine, cristallisé en aiguilles, et du sulfate d'antimoine. Le simple refroidissement ou de l'eau distillée, sépare l'un de l'autre. — Antimoine et acide sulfurique. Sulfate d'antimoine. Oxide qui s'en précipite.

Ce sel est très-déliquescent ; il se décompose facilement au feu. — Propriétés de ce sel. Sa déliquescence, sa décomposition par le calorique, l'eau distillée, les substances terreuses, et les alcalis.

Les substances terreuses et les alcalis en séparent aussi les principes.

L'acide nitrique se comporte comme l'acide sulfurique, mais avec plus d'énergie. Le sel qui en résulte, présente les mêmes caractères que le sulfate d'antimoine. — Antimoine et acide nitrique. Nitrate d'antimoine. Oxide d'antimoine qui en provient. Décompose comme le sulfate.

L'acide muriatique, tant qu'il est chaud, paraît dissoudre complétement l'antimoine ; mais en se refroidissant, il laisse précipiter la partie calcinée, et retient du muriate d'antimoine, qu'on obtient par l'évaporation de la liqueur, mais qui est très-déliquescent. — Antimoine et acide muriatique. Muriate d'antimoine.

L'acide nitro-muriatique dissout l'antimoine mieux que les autres acides ; cependant, en refroidissant il laisse encore précipiter une portion d'oxide. — Antimoine et acide nitro-muriatique.

Antimoine et acide muriatique oxigèné.

L'acide muriatique oxigèné, brûle l'antimoine avec une grande facilité. A cet effet, on le réduit en poudre, et on le jette dans une cloche remplie de ce gaz. Il faut que la cloche soit bien sèche ; le métal brûle rapidement, et avec une flamme blanche, très-brillante.

Muriate d'antimoine sur-oxigène, fait avec le muriate sur-oxigèné de mercure et l'antimoine.

On peut obtenir un muriate sur-oxigèné d'antimoine, en se servant du muriate sur-oxigèné de mercure et d'antimoine ; cette préparation sera décrite à l'article *mercure*.

Antimoine et acide phosphorique.

L'acide phosphorique attaque aussi l'antimoine, mais on ne connaît pas encore bien le sel qui résulte de cette action.

Antimoine et substances terreuses.

L'antimoine paraît ne contracter aucune union avec les matières terreuses ; mais lorsqu'il est à l'état d'oxide, il facilite leur fusion, et forme des verres dont les propriétés ne sont pas connues. Ces verres sont ordinairement de couleurs orangées.

Antimoine et alcalis.

L'action des alcalis n'est pas mieux connue. Le nitrate de potasse est décomposé par l'antimoine ; il résulte une combinaison connue sous le nom d'*antimoine diaphorétique*, et appelé par les chimistes modernes, *oxide d'antimoine* par *le nitre*.

Antimoine et nitrate de potasse.

Oxide d'antimoine par le nitre.

Antimoine diaphorétique.

On mêle parties égales d'antimoine réduit en poudre fine, et de nitrate de potasse ; on projette ce mélange par cuillerées dans un creuset qu'on a fait rougir auparavant ; ce sel détone vivement, et brûle le métal à l'aide de l'oxigène qu'il fournit ; après cette opération, on trouve dans le

creuset l'alcali et l'antimoine, dans l'état d'oxide blanc.

Quand on fait cette opération dans les pharmacies, on emploie plus ordinairement le sulfure d'antimoine. Je reporte donc les détails de cette expérience à la combinaison de ce sulfure avec le nitrate de potasse.

Antimoine et muriate sur-oxigèné de potasse.

Parties égales de muriate sur-oxigèné de potasse et d'antimoine en poudre, fulminent par le choc, et ne produisent que des étincelles rougeâtres par l'acide sulfurique.

Antimoine et muriate de soude.

L'antimoine paraît susceptible de décomposer le muriate de soude; puisque, si l'on chauffe dans une cornue un mélange de ces deux substances, il passe, suivant Monnet, du muriate d'antimoine sublimé dans le récipient.

Antimoine et muriate d'ammoniaque.

Suivant Bucquet, l'antimoine ne décompose pas bien le muriate d'antimoine.

Propriétés générales du sulfure d'antimoine natif.

Après avoir examiné les principales propriétés de l'antimoine métal, il est nécessaire maintenant de considérer en particulier sa mine, connue sous le nom impropre d'*antimoine*, ou *d'antimoine crud*, et que les chimistes modernes ont appelé *sulfure d'antimoine natif*.

Oxide sulfuré gris d'antimoine.

Nous avons déjà vu au commencement de cet article, la manière de séparer de ce sulfure une portion de soufre; ce qui le met à l'état d'oxide gris.

Verre d'antimoine, ou oxide d'antimoine sulfure vitreux.

Si, au lieu de faire fondre l'oxide gris d'antimoine avec des matières combustibles, on le fait entrer tout seul en fusion, il se convertit en une

matière vitreuse, transparente, qui a plus ou moins de couleur, depuis le jaune faible, jusqu'à la couleur rouge d'hyacinthe très-foncé. C'est ce que l'on nomme *verre d'antimoine*.

Manière d'obtenir ce verre.

Pour faire cette opération, on met dans un creuset de l'oxide gris d'antimoine sulfuré ; on le place dans un fourneau, et on le fait chauffer au rouge blanc, jusqu'à ce que la matière soit dans une parfaite fusion. On s'assure qu'elle est suffisamment bien fondue, en plongeant une verge de fer dans le creuset, et on l'en retire pour examiner l'état de la fusion : si la matière est transparente, et qu'elle file comme du verre ordinaire, elle est bien. On ôte le creuset du feu ; on coule ce qu'il contient sur une plaque de cuivre : c'est le *verre d'antimoine*.

Ce verre est aigre, et se casse de lui-même en refroidissant.

Foie d'antimoine.

Il y a encore une autre préparation connue sous le nom de *foie d'antimoine*, à cause de sa couleur rouge sombre, semblable à celle du foie des animaux, et qui ne diffère de la précédente, qu'en ce que cet oxide contient beaucoup plus de soufre ; aussi le verre qu'on en obtient est-il plus fusible et plus opaque.

Procédé pour obtenir le foie d'antimoine.

A cet effet, on calcine le sulfure d'antimoine, mais beaucoup moins que lorsqu'on veut convertir l'oxide en verre : alors on fait fondre cet oxide dans un creuset ; il entre facilement en fusion : on le coule dans un mortier de fer ; on

obtient une matière vitriforme de la couleur du foie d'un animal.

Si l'on avait trop fait calciner l'antimoine, on obtiendrait une matière qui se rapprocherait de la nature du verre d'antimoine et de sa transparence ; mais on y remédie en ajoutant un peu de sulfure d'antimoine en poudre.

Sulfure d'antimoine et acides.

Le sulfure d'antimoine se dissout mieux, et s'oxide moins par les acides, que le métal lui-même.

1°. Avec l'acide sulfurique.

On n'a point encore examiné avec assez de détails, l'action des acides sulfurique, nitrique et muriatique, sur ce sulfure ; on sait seulement que l'acide muriatique en dissolvant le sulfure d'antimoine, forme un peu de *kermès* ; ce qui prouverait que l'eau est décomposée.

2°. Avec l'acide nitrique.

3°. Avec l'acide muriatique.

L'acide nitro-muriatique agit doucement sur cette substance ; il se sépare du soufre qui se précipite.

4°. Avec l'acide nitro-muriatique.

Soufre qui en est séparé.

Pour faire cette opération, on réduit du sulfure d'antimoine en poudre grossière ; on le met dans un matras ; on verse par-dessus quatre fois son poids d'acide nitro-muriatique ; on chauffe légèrement le matras s'il est nécessaire ; car, si l'acide est bon, la dissolution se fait à froid, l'antimoine se dissout, et le soufre se précipite sous la forme de précipité blanc, qui devient jaune après avoir été lavé et séché.

Si l'on verse de l'eau de chaux sur du sulfure d'antimoine en poudre, elle forme, au bout de quelques heures, un précipité jaunâtre. Si on laisse

Sulfure d'antimoine et eau de chaux.

long-temps l'eau de chaux sur ce sulfure, on obtient, d'après le citoyen Fourcroy, un soufre doré d'une couleur aurore très-brillante.

Sulfure d'antimoine et alcali fixe.

Le sulfure d'antimoine et la potasse forment une préparation connue sous le nom de *kermès minéral.*

Ce n'est que depuis le commencement de ce siècle, que l'usage du kermès s'est établi dans la médecine : on lui avait aussi donné le nom de poudre des Chartreux, attendu que le frère Simon, apothicaire des Chartreux, après avoir administré ce remède, qui eut un plein succès, publia partout la vertu de ce médicament. Il tenait cette préparation d'un chirurgien, nommé la Ligerie, lequel la tenait lui-même de Chastenay. Dodart, médecin, fit acheter au gouvernement ce secret, en 1720, et la Ligerie le rendit public.

Kermès minéral.

Le nom de *kermès* lui a été donné par le frère Simon, chartreux, sans doute à cause de sa couleur semblable à celle de la coque animale, appelée *kermès.*

Les divers procédés connus, sont ceux de la Ligerie et de Lémery.

Procédé de la Ligérie.

Le procédé de la Ligerie consiste à faire bouillir, pendant deux heures, dans deux litres d'eau, quatre parties de liqueur de nitre, fixé par les charbons, et seize parties de sulfure d'antimoine concassé, à filtrer la liqueur bouillante, et à laisser déposer le kermès. On refait bouillir plusieurs fois le dépôt resté sur le filtre, avec une nouvelle

quantité de liqueur de nitre fixé : on filtre de nouveau, et on lave tous les précipités, jusqu'à ce qu'ils soient insipides ; on le fait sécher : on fait ensuite ler de l'eau-de-vie dessus, et on le pulvérise.

Procédés de Lémery ; adopté par le citoyen Baumé.

Le citoyen Baumé, d'après Lémery, donne deux procédés ; l'un par la voie sèche, et l'autre par la voie humide.

1°. Par la voie sèche.

Suivant le premier procédé, on pulvérise et on mêle ensemble une partie de sulfure d'antimoine, deux de potasse, et suivant la quantité de sulfure, on ajoute un 16e. de soufre. On fait fondre ce mélange dans un creuset ; on le coule dans un mortier de fer : il est d'une couleur rouge foncée. Lorsque la matière est refroidie, on la pulvérise grossièrement ; on la fait bouillir dans une suffisante quantité d'eau : on filtre la liqueur, et il se dépose par le refroidissement une poudre d'un rouge brun. On lave le précipité avec de l'eau froide d'abord, et ensuite avec de l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'elle sorte insipide ; on le fait sècher, on le pulvérise, et on le passe à travers un tamis de soie.

2°. Par la voie humide.

Pour préparer le *kermès* par la voie humide, suivant le même chimiste, on fait bouillir une lessive de cinq ou six parties d'alcali fixe, pur en liqueur, avec quinze ou vingt parties d'eau ; on jette dans cette liqueur bouillante le seizième du poids employé d'alcali, de sulfure d'antimoine porphyrisé : on agite bien le mélange, et lorsqu'il a bouilli un instant, on le filtre. Cette liqueur dépose beaucoup de kermès par le refroidissement ;

on le lave de la même manière que celui obtenu par la fusion.

Procédé de Chaptal.

Chaptal décrit aussi un procédé dans ses Elémens de Chimie ; et c'est celui, dit-il, qui lui a le mieux réussi.

On fait bouillir dix à douze parties d'alcali pur en liqueur, avec deux parties de sulfure d'antimoine ; on soutient l'ébullition pendant une demi-heure, on filtre, et on obtient par le simple refroidissement, beaucoup de kermès. On fait encore digérer de nouvel alcali sur l'antimoine, jusqu'à ce qu'il soit épuisé : on le lave et on le fait sècher.

J'ajoute à tous ces procédés celui du citoyen Déyeux. Les pharmaciens, et ceux qui préparent en grand ces sortes de médicamens, verront sans doute avec plaisir les détails que ce chimiste m'a communiqués.

Procédé du citoyen Deyeux.

Nitre fixé par les charbons, et ensuite purifié, ou carbonate de potasse. . . . . une partie.

Sulfure d'antimoine, cassé en petits morceaux. . . . . quatre parties.

Eau de rivière filtrée. . . . huit parties.

On fait bouillir le tout dans une bassine de fer bien propre, pendant un bon quart-d'heure ; on retire ensuite avec un cuiller de fer, une petite quantité de la liqueur ; et, si à mesure qu'elle se refroidit, on la voit se troubler, et former un dépôt briquetté, on peut être assuré qu'elle contient du *kermès* en dissolution. Dans le cas con-

traire, on continue l'ébullition plus long-temps, et jusqu'à ce que le fait annoncé se manifeste ; on verse alors la liqueur toute bouillante sur un filtre de papier, posé sur une toile médiocrement serrée. La liqueur passe très-claire ; mais à mesure qu'elle gagne le fond de la terrine, elle se trouble et laisse déposer un précipité assez abondant.

Quelques personnes recommandent de mettre de l'eau froide dans la terrine, afin de hâter la séparation du précipité ; mais indépendamment que cette précaution est inutile pour produire l'effet dont il s'agit, elle a l'inconvénient d'affaiblir la couleur du kermès.

Pendant que la filtration de la liqueur se fait, on met sur le sulfure d'antimoine, resté dans la bassine, du nitre fixé, ou de la potasse et de l'eau, une quantité de chacun, égale à celle employée d'abord : on procède ensuite comme la première fois. On répète jusqu'à quatre fois cette opération. Il faut avoir soin de verser chaque liqueur sur un filtre particulier.

Pendant cette quatrième opération, les liqueurs filtrées des deux premières ont le temps de déposer le kermès qu'elles contenaient.

On les décante avec précaution, et on les fait bouillir de nouveau avec le sulfure d'antimoine resté dans la bassine.

On suit la même marche avec les liqueurs de la troisième et quatrième opération, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait toutes les quantités de kermès qu'on voulait obtenir : mais, comme à me-

sure qu'on multiplie ces opérations, l'eau et l'alcali diminuent, on a soin de verser de temps en temps dans la bassine, une solution de potasse dans l'eau, en observant seulement que la potasse ne soit pas en trop grande quantité; car alors le kermès resterait en dissolution dans la liqueur, et ne se précipiterait pas par le refroidissement.

Il faut aussi avoir grand soin de renouveller fréquemment les filtres de papier; car ils s'obstruent assez promptement. Chaque fois qu'on les change, on jette dans la bassine le dépôt dont ils sont recouverts.

Le kermès, qui se dépose au fond des terrines à chaque opération, doit être mis dans un vase à part, et l'y laisser jusqu'à ce qu'on se soit procuré la quantité dont on a besoin; il ne s'agit plus après cela que de le débarrasser de l'alcali qui l'humecte encore, et de procéder ensuite à son entière dessiccation.

A cet effet, après avoir décanté avec le plus de soin possible, le peu de fluide qui surnage, on délaye le précipité dans une grande quantité d'eau de rivière bien claire, et sur-tout froide; on laisse reposer la liqueur, ou on la décante, et on verse sur le dépôt une nouvelle quantité d'eau semblable à la précédente : on répète de même les lotions, jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que le fluide décanté n'ait plus de saveur alcaline. Enfin, on achève les lotions avec de l'eau chaude.

Le précipité, qui se rassemble au fond de ce dernier fluide, doit être jeté sur plusieurs filtres

de papier, placés, soit dans des entonnoirs, soit sur des toiles; de manière que, sur chaque filtre, il y en ait au moins l'épaisseur de deux doigts. Peu-à-peu il s'égoutte; il prend de la retraite, se gerse, et acquiert une sorte de consistance. On en enlève de temps en temps une petite quantité, pour juger de son état; et lorsqu'en le rapprochant avec une spatule, on apperçoit qu'il commence à se diviser sans former de bouillie, on se hâte de le mettre entre deux feuilles de papier gris, et de le porter sous une presse, après toute fois l'avoir renfermé dans un linge.

Il convient de presser d'abord très-doucement, et à des distances éloignées d'un quart-d'heure et même d'une demi-heure; par ce moyen on évite de crever le filtre et sa toile.

On juge que la pression est arrivée à son dernier terme, lorsqu'en comprimant fortement avec le doigt les bords de la matière exprimée, on apperçoit qu'elle oppose la résistance d'un corps solide; alors on desserre la presse, et on enlève la toile et le papier qui ordinairement se sépare aisément. On divise le plus qu'on peut le kermès avec une spatule de bois, et on le met sur des tamis de crin, garnis de feuilles de papier gris. Ces tamis doivent être ensuite exposés au soleil, ou dans une étuve légérement chaude. Le kermès se dessèche par ce moyen très-complettement, sur-tout si on a soin de temps en temps de diviser avec un pilon de verre ou une spatule, les grumeaux les plus gros.

Une fois dessèché, on achève de le diviser à

l'aide du porphyre, et enfin on le renferme dans un flacon de verre bien bouché. On doit avoir attention de ne pas mettre ce flacon dans un endroit trop exposé à la lumière ; sans quoi on verrait la couleur du kermès s'affaiblir peu-à-peu.

Ce procédé, dit le citoyen Déyeux, est à la vérité plus long et plus dispendieux que ceux que l'on fait ordinairement ; mais il donne toujours un bon kermès, sur l'effet duquel on peut compter, sur-tout si les matières premières, dont on s'est servi pour le préparer, étaient de bonne qualité.

Une chose bien singulière, et que Rouelle a remarqué le premier, c'est que le kermès, qui se précipite à chaque filtration, est rarement de même couleur, quel que soit le procédé auquel on ait recours. Tantôt il est très-foncé en couleur, tantôt il l'est moins, et malgré qu'on ait employé les mêmes matières, et les mêmes ustensiles, et qu'on ait fait durer l'ébullition le même temps, on ne parvient jamais à obtenir un précipité rigoureusement semblable. Cette différence est encore plus sensible dans un temps humide, ou lorsque l'air est bien sec ; enfin, ce chimiste a remarqué qu'il n'était pas égal d'opérer à l'air libre, ou sous la cheminée d'un laboratoire. Au reste, toutes ces différences deviennent presque nulles, pour l'effet du médicament, lorsqu'on a soin de réunir tous les précipités ; car alors, celui qui est plus coloré en se mêlant à celui qui l'est moins, établit une nuance égale dans toute la quantité, et on est à-peu-près, sûr, par ce moyen, d'avoir un kermès dont les propriétés sont uniformes.

Procédé du citoyen Dizé.

A la pharmacie centrale des hôpitaux militaires, le citoyen Dizé, l'un des pharmaciens en chef de cet établissement, suit un autre procédé pour préparer le kermès.

Il commence d'abord par rendre caustique vingt-cinq parties de soude; il mêle ensuite cette soude caustique avec cent cinquante parties de soude pure du commerce, appelée cristaux de soude, et il y ajoute vingt-cinq parties de sulfure d'antimoine pulvérisé. On fait bouillir ce mélange dans une suffisante quantité d'eau, on filtre et on obtient, par refroidissement, une très-grande quantité de kermès; on le lave et on le fait sécher.

Soufres dorés.

Si l'on verse un acide quelconque dans la liqueur, dans laquelle s'est formé le kermès, et dont il s'est entièrement séparé par le refroidissement, cette liqueur se trouble de nouveau, et il s'y forme une second dépôt, de couleur jaune rougeâtre, qui n'est autre chose que ce qu'on appelle du *soufre doré d'antimoine*, ou oxide d'antimoine sulfuré orangé.

Si l'on filtre la liqueur, et qu'on ajoute encore de l'acide, on obtient encore un précipité bien moins coloré.

Il est très-aisé maintenant de concevoir la théorie de cette préparation, sur-tout depuis le beau travail du citoyen Berthollet, sur l'hidrogène sulfuré, imprimé, dans le 25e. volume des Annales de chimie, pag. 233.

Tout se réduit donc à unir plus ou moins directement l'oxide d'antimoine avec l'hidrogène sul-

furé ; c'est à ce terme constant, comme le dit le citoyen Fourcroy (1), que parviennent toutes les matières alcalines employées, à froid ou à chaud, avec le sulfure d'antimoine, en oxidant d'abord le métal, en formant avec le soufre un sulfure chargé d'hidrogène sulfuré qui se porte sur l'oxide d'antimoine qui reste en dissolution dans le sulfure alcalin précipité ensuite par un acide, sous la forme de soufre doré, n'est réellement qu'un oxide d'antimoine surchargé d'hidrogène sulfuré et de soufre.

La différence principale, entre le soufre doré et le kermès, consiste, en ce que ce dernier ne contient que de l'hidro-sulfure d'antimoine, tandis que le premier contient en outre de l'oxide d'antimoine sulfuré ; enfin, il n'y a pas lieu de douter que c'est à la présence de l'hidrogène sulfuré dans le kermès minéral, que ce médicament doit les vertus médicinales qui le caractérisent.

Sulfure d'antimoine et alcalis caustiques.

Les alcalis caustiques agissent avec beaucoup plus d'énergie que les alcalis effervescens sur la sulfure d'antimoine ; mais, pour avoir une plus grande quantité de kermès, il faut faire bouillir long-temps la liqueur.

Sulfure d'antimoine et nitrate de potasse.

Le sulfure d'antimoine décompose aussi le nitrate de potasse, comme nous l'avons déjà indiqué en examinant le métal. Il en résulte différentes préparations employées en médecine.

Procédé pour obtenir le fondant de Rotrou, ou antimoine diaphorétique non lavé.

Si on fait un mélange d'une partie de sulfure d'antimoine réduit en poudre, et de trois parties de nitre très-pur, et qu'on projette ce mélange

(1) Journal de Pharmacie, premiere année, page 87.

dans

dans un creuset, que l'on aura fait rougir auparavant, il se fera une grande détonation : lorsqu'elle est passée, on remet une nouvelle cuillerée de mélange; on attend que la déflagration soit cessée : on continue de projetter par cuillerées, jusqu'à ce que tout soit entré dans le creuset. Alors, on augmente le feu, pour faire entrer la matière en fusion pâteuse : on la coule dans un mortier de fer très-propre, ou sur un marbre; ou enfin, on la laisse refroidir dans le creuset : on la détache, on la pulvérise, et on l'enferme dans une bouteille qui bouche bien, parce qu'elle attire puissamment l'humidité de l'air. C'est le *fondant de Rotrou*, qu'on nomme aussi, *antimoine diaphorétique non lavé.*

Si on jette cette matière dans l'eau bien chaude; elle s'y délaie, la partie saline s'y dissout, et l'oxide métallique y reste suspendu; on décante l'eau trouble, on laisse déposer cet oxide blanc et fixe; c'est *l'antimoine diaphorétique lavé.*

Antimoine diaphorétique lavé.

L'eau qui surnage le dépôt, tient en dissolution les matières salines qui étaient dans le mélange, et une portion d'oxide métallique presqu'acidifié, unie à la potasse du nitre. Cette espèce d'antimoniate de potasse est susceptible de cristalliser, suivant le citoyen Berthollet. Les acides le décomposent et en précipitent un oxide d'antimoine, nommé *céruse d'antimoine*, *magistère d'antimoine diaphorétique*, *matière perlée de Kerkringius.*

Céruse d'antimoine, magistère d'antimoine diaphorétique, matiere perlee de Kerkringius.

Liqueur restante après le precipité.

La liqueurqui reste après ce précipité, contient un peu de nitrate de potasse échappé à la détonation, un peu de sulfate de potasse, produit pendant la détonation, et le sel neutre formé par l'union de l'acide avec l'alcali qui tenait l'oxide métallique en dissolution. Quoique ce dernier sel varie suivant l'acide qu'on a employé, il porte le nom très-impropre de nitre antimonié de Stahl; le plus souvent ce sel n'est point du nitre, puisqu'on peut se servir des acides sulfurique ou muriatique, pour précipiter l'oxide d'antimoine; lorsque la précipitation est bien faite, il ne contient point du tout de cet oxide.

Nitre antimonié de Sthal.

Si l'on fait calciner sept fois de suite de l'antimoine diaphorétique, avec de nouveau nitre chaque fois, le lessivant à chaque opération, pour en séparer les sels, on obtient un oxide d'antimoine, connu sous le nom de *poudre de la Chevalleray*.

Poudre de la chevalleray.

Quand on n'emploie que parties égales de nitre et de sulfure d'antimoine, on obtient une combinaison que l'on connaissait sous le nom de *foie d'antimoine*.

Foie d'antimoine.

On fait un mélange de parties égales de nitrate de potasse et d'antimoine; on le projette par cuillerées dans un creuset qu'on a fait rougir: il se fait une détonation; lorsqu'elle est passée, on ajoute une nouvelle cuillerée de la matière; on procède de même jusqu'à ce que tout le mélange soit mis dans le creuset; alors on le chauffe

assez pour faire entrer la matière en fusion : on ôte le creuset du feu ; on le laisse refroidir ; on sépare les scories qui occupent la partie supérieure d'avec l'antimoine, qui est alors à l'état d'un verre brun et opaque.

Faux foie d'antimoine de Rulland.

Lorsqu'on ne pousse pas ce mélange à la fonte, on n'obtient qu'une scorie vitreuse, à laquelle on a donné le nom de *faux foie d'antimoine de Rulland.*

Crocus metallorum, safran des métaux, ou oxide d'antimoine vitreux.

Cette matière réduite en poudre, ou lavée dans l'eau, forme le *safran des métaux, crocus metallorum*, qui n'est que de l'oxide d'antimoine vitreux, pulvérisé et séparé des matières salines, provenantes de la détonation du nitre.

On fait encore deux préparations analogues à la précédente, et qui sont de véritables verres d'antimoine sulfurés.

Magnesia opalina, rubine d'antimoine.

L'une est appelée *magnesia opalina*, ou *rubine d'antimoine.*

Pour obtenir cette préparation, on fait un mélange de parties égales de muriate de soude, de nitrate de potasse et de sulfure d'antimoine ; on mêle ce mélange dans un creuset, et on le fait fondre, il ne se fait aucune détonation. Lorsque ces matières sont bien fondues, on tire le creuset du feu ; on le laisse refroidir ; on le casse ; on sépare les scories d'avec la substance nommée rubine ; c'est une masse vitreuse, d'un brun peu foncé, très-brillante.

Régule médicinal.

L'autre improprement appelé *régule médicinal*, se prépare en fondant un mélange de quinze

parties de sulfure d'antimoine, de douze de muriate de soude, et de trois de tartre : il en résulte un verre noir, luisant, très-opaque, très-dense, qui n'a nullement l'aspect métallique.

Sulfure d'antimoine avec le muriate sur-oxigéné de potasse.

Le sulfure d'antimoine, mêlé avec le muriate sur-oxigèné de potasse, présente les mêmes phénomènes que le mélange d'antimoine et de muriate sur-oxigéné.

L'antimoine avec le plomb fait l'alliage le plus précieux ; c'est celui des caractères d'imprimerie.

Usages.

En médecine, on ne se sert que du sulfure d'antimoine, du fondant de Rotrou, de l'oxide d'antimoine, appelé *antimoine diaphorétique*, du *kermès minéral* et du *soufre doré*.

Du tellure.

Du tellure.

Mines d'or de Transylvanie.

C'est à Klaproth à qui nous devons la découverte de ce métal ; il l'a trouvé dans une mine d'or blanche. Ce minéral se trouve, 1°. dans la mine dite *mariahilf*, dans les monts Fatzebay, près Zalethna, en Transilvanie ; 2°. dans l'or graphique d'Offenbanya ; 3°. dans un minérai, connu sous le nom de mine jaune de Nagyag ; 4°. dans le minérai, connu sous la dénomination de mine d'or feuilletée grise de Nagyag.

Procédé pour obtenir ce métal de la mine.

Pour obtenir le tellure, on fait chauffer légérement de la mine avec six parties d'acide muriatique ; puis, en ajoutant trois parties d'acide nitrique, on fait bouillir le mélange ; il se fait une effervescence très-considérable, et l'on obtient une dissolution complette.

On étend la dissolution filtrée avec autant d'eau qu'elle peut supporter sans se troubler, ce qui n'en exige que très-peu; on ajoute alors à la liqueur une dissolution de potasse caustique, jusqu'à ce que le précipité blanc, qui se forme d'abord, redisparaisse, et qu'il ne reste plus qu'un dépôt brun et floconneux; ce dernier précipité est de l'oxide d'or, mêlé avec de l'oxide de fer.

On ajoute à la dissolution alcaline, de l'acide muriatique en quantité nécessaire, pour saturer entièrement l'alcali. Il se produit un précipité blanc; on le lave et on le fait sécher. On en forme ensuite une pâte avec de l'huile grasse; on introduit cette masse dans une petite cornue de verre, à laquelle on adapte un récipient; on chauffe par degrés jusqu'à la chaleur rouge : à mesure que l'huile est décomposée, on observe des gouttes brillantes et métalliques, qui tapissent la partie supérieure de la cornue, et qui retombent par intervalle au fond du vase; elles sont remplacées à l'instant par d'autres. Après le refroidissement, on trouve, des gouttes métalliques figées et fixées sur les parois de la cornue, et au fond du vase, et le reste du métal réduit et fondu avec une surface brillante, et presque toujours cristallisée.

Tellure à l'état de métal.

La couleur de ce métal est le blanc d'étain, approchant du gris de plomb.

Couleur, cassure, aigre, friable.

Son éclat métallique est considérable; la cassure en est lamelleuse. Il est très-aigre et très-friable. En le laissant refroidir tranquillement, et

Sa cristallisation.

peu-à-peu, il prend volontiers une surface cristallisée.

Pesanteur spécifique.

Sa pesanteur spécifique est de 6,115.

Fusibilité.

Il est très-fusible.

Action du calorique. Essai au chalumeau. Metal obtenu partie sublimé, partie fondu.

Chauffé au chalumeau sur un charbon, il brûle avec une flamme assez vive, d'une couleur bleue, qui sur les bords passe au verdâtre : il se volatilise entièrement en une fumée grise blanchâtre, et répand une odeur désagréable, qui approche de celle des raves. En cessant de chauffer, sans avoir entièrement volatilisé la partie soumise à l'évaporation, le bouton restant conserve assez long-temps sa liquidité, et se couvre par le refroidissement d'une végétation radiée.

Tellure et soufre.

Ce métal forme, avec le soufre, un sulfure gris de plomb, d'une structure radiée.

Tellure et acides. 1°. Acide nitrique.

Sa dissolution dans l'acide nitrique est claire et sans couleur ; lorsqu'elle est concentrée, il se produit par le temps de petits cristaux blancs et légers, en forme d'aiguilles, qui présentent une aggrégation dendritique.

2°. Acide nitro-muriatique.

Ce métal se dissout également dans l'acide nitro-muriatique. L'eau précipite ce métal à l'état d'oxide, sous la forme d'une poussière blanche, soluble dans l'acide muriatique.

3°. Acide muriatique.

4°. Acide sulfurique concentré.

Si on mêle à froid une partie de tellure, sur cent d'acide sulfurique concentré, il se produit une belle couleur rouge-cramoisi. Si l'on ajoute de l'eau goutte par goutte, la couleur disparaît, et la petite quantité de métal dissous se dépose

sous la forme de flocons noirs. La chaleur de même détruit la dissolution ; elle fait disparaître la couleur rouge, et dispose le métal à se séparer à l'état d'un oxide blanc.

5°. Acide sulfurique étendu d'eau.

Lorsqu'au contraire on étend l'acide sulfurique concentré avec deux ou trois parties d'eau, et que l'on y ajoute une petite quantité d'acide nitrique, alors il dissout une quantité assez considérable de ce métal ; la dissolution est claire et sans couleur, et elle n'est point décomposée par le mélange d'une plus grande quantité d'eau.

Dissolution acide de tellure.

Decomposée par les alcalis purs.

Tous les alcalis purs précipitent des dissolutions acides de ce métal, un oxide de couleur blanche dissoluble dans tous les acides ; par un excès d'alcali, le précipité formé se redissout en entier. Si, au lieu d'alcali pur, on emploie un carbonate ; le même phénomène a lieu, avec la différence cependant que, par un excès de ce dernier, le précipité qui est formé, n'est redissous qu'en partie.

Id. — avec les carbonates alcalins.

Id. — avec les sulfures alcalins.

Les sulfures alcalins, mélangés avec les dissolutions acides, occasionnent un précipité brun ou noirâtre, suivant que le métal y est combiné avec plus ou moins d'oxigène. Quelquefois il arrive que la couleur du précipité ressemble parfaitement au kermès minéral.

Sulfure de tellure.

Sulfure de tellure exposé sur des charbons rouges.

Lorsque l'on expose le sulfure de tellure sur un charbon ardent, le métal brûle avec la couleur bleue, conjointement avec le soufre.

Réduction de l'oxide de tellure sur un charbon.

L'oxide de tellure, obtenu des dissolutions acides, par les alcalis, ou des dissolutions alcalines,

par les acides, se réduisent l'un et l'autre avec une rapidité ressemblant à la détonation; lorsqu'on les expose à la chaleur sur un charbon, il se brûle, et se volatilise.

Réduction de l'oxide de tellure dans une cornue.

En chauffant pendant quelque temps, dans une cornue, cet oxide de tellure, il se fond, et reparaît après le refroidissement, avec une couleur jaune de paille, ayant acquis une sorte de tissu radié.

Oxide de tellure mêlé avec des corps gras.

Mêlé avec des corps gras, l'oxide de tellure se réduit parfaitement.

Dissolutions acides de tellure precipitées par l'antimoine.

L'antimoine précipite le tellure de ses dissolutions acides, à l'état métallique. Le précipité formé par l'antimoine, prouve évidemment que le tellure n'est point de l'antimoine, comme on l'avoit supposé.

Voilà tout ce que l'on sait sur ce métal. Quand on pourra s'en procurer une assez grande quantité, on en établira les caractères et les propriétés d'une manière plus étendue. Le travail de Klaproth suffit cependant pour constater le genre de ce nouveau métal.

TRENTE-CINQUIEME LEÇON.

Trente-cinquième Leçon.

Du mercure.

Du mercure.

Sage dit avoir rencontré le mercure à l'état d'oxide.

Mines de mercure.

A Ydria, il y a du mercure uni au bitume. On dit en avoir retiré quarante parties au quintal.

Mercure d'Ydria, uni au bitume.

La mine qui en donne le plus, est celle d'Almaden, en Espagne.

Les mines du Palatinat et des Deux-Ponts sont d'une même chaine, et fournissent une très-grande quantité de cinabre, d'où on extrait le mercure.

On le nomme vermillon natif, ou cinabre en fleurs, lorsqu'il est sous la forme d'une poudre rouge très-brillante.

Vermillon, ou cinabre en fleurs.

On reconnaît la présence du mercure en sublimant un peu d'une mine, et présentant à la fumée qui se dégage un verre mouillé; il s'y forme une poudre blanche, dont on frotte une pièce d'or; si elle blanchit, il n'y a pas de doute qu'elle ne contienne du mercure.

Procédé pour reconnaître la présence du mercure dans une mine, par la sublimation.

Pour extraire le mercure de ces mines, on suit divers procédés.

Extraction du mercure de ces mines.

Ordinairement on retire le minerai par la fouille : on employe les pompes pour les priver d'eau. On se sert aussi avec avantage de galeries d'écoulement : quelquefois on mêle la mine

avec de la chaux, et on distille dans des cornues de fer. Ces cornues sont montées de manière qu'on ne les démonte jamais : on les charge par la gueule, et l'on reçoit le mercure dans des vases pleins d'eau.

Mercure pur.

Le mercure obtenu par distillation, est toujours pur, parce qu'il ne se trouve jamais mêlé avec des matières volatiles : ses alliages ordinaires sont toujours fixes.

En quoi le mercure diffère des autres substances métalliques.

Le mercure diffère des autres substances métalliques, par sa fluidité ; ce qui l'a fait regarder comme une eau metallique, et on l'a appelé *aqua non madefaciens manus*, eau qui ne mouille pas les mains.

De sa fluidité.

Cette substance n'est fluide qu'en raison de la température qui le tient en fusion, puisqu'on le congelle par un froid estimé de 29 à 32 dégrés au dessous de 0, échelle de Réaumur.

De sa falsification.

Dans le commerce, on falsifie le mercure avec l'étain ; il est ordinairement terne, et, au lieu de se diviser en globules lorsqu'il coule, il s'applatit, et semble se hérisser de pointes ; on dit alors qu'il fait la queue.

Mercure revivifié du cinabre.
Caractères phisiques.

Lorsqu'il est pur, celui sur-tout qu'on retire du cinabre, et qu'on nomme *mercure revivifié du cinabre*, il se laisse diviser avec une extrême facilité ; ses globules affectent toujours une figure convexe.

Sa saveur.
Son odeur, sa phosphorescence.

Il a une saveur que l'on ne peut appercevoir avec les nerfs du goût, mais qui cependant produit

un effet très-marqué dans l'estomac et les intestins, aussi bien qu'à la surface de la peau.

Frotté quelque temps entre les doigts, il répand une légère odeur particulière. Lorsqu'on l'agite, on observe quelquefois, et sur-tout dans les temps chauds, qu'il brille d'une petite lueur phosphorique.

Sensation qu'on éprouve lorsqu'on plonge la main dans le mercure.

Si l'on plonge la main dans ce fluide métallique, on éprouve une sensation de froid, qui semblerait indiquer qu'il est d'une température plus froide que l'air atmosphérique; cependant, en y plongeant un thermomètre, on s'assure que le mercure est à la température de l'atmosphère.

Mercure agité dans un flacon pour l'oxider en noir.

Si on divise le mercure, à l'aide d'un mouvement rapide et continuel, comme celui d'une roue de moulin, ou bien en en mettant dans un flacon environ moitié, et portant ce flacon pendant long-temps dans sa poche, le mercure se change peu-à-peu en une poudre noire très-fine, qu'on a appelée, *éthiops per se*. Les chimistes modernes ont reconnu que le mercure dans cet état, avait un commencement d'oxidation dûe à l'air atmosphérique contenu dans ce flacon, et que le mercure décomposait; aussi l'ont-ils appelé *oxide de mercure noir*. Si on éteint du mercure dans de la salive, on obtient un oxide noir, semblable au précédent.

Oxide noir de mercure, ethiops *per se*.

Oxide noir fait avec du mercure et des procédés divers d'extinction, la salive, etc.

En chauffant cet oxide, on fait reparaître le mercure à son état métallique; et si l'expérience est faite dans des vaisseaux clos, on obtient à l'appareil pneumatique du gaz oxigène. Si après,

Gaz oxigène obtenu de cet oxide.

l'avoir arrosé d'ammoniaque, on l'expose aux rayons solaires, il se change en globules métalliques.

Mercure en distillation.

Comme nous l'avons déjà dit, le mercure se réduit facilement en vapeurs par l'action du feu. On se sert avec avantage de ce moyen pour le purifier, en le séparant des matières plus fixes que lui.

Procédé pour l'avoir pur.

Résidu que l'on trouve dans la cornue.

A cet effet, on met du mercure dans une cornue de verre; on adapte au bec de la cornue un nouet de lin que l'on fait tremper dans de l'eau, contenue dans un matras ou ballon, que l'on ajuste à la cornue, et l'on distille. Lorsque le mercure est pur, il passe en entier dans la distillation; s'il contient des matières étrangères, elles restent au fond de la cornue. Souvent il laisse un peu de poudre grise, qui est un peu de mercure oxidé, à la faveur de l'air contenu dans les vaisseaux.

Expérience de Boerhaave.

Boerhaave a distillé cinq cents fois de suite la même quantité de mercure; il n'était altéré en aucune manière. Il restait simplement à chaque distillation une poudre grise, dont nous avons déjà parlé; c'était de l'oxide noir de mercure, dû à l'air contenu dans l'appareil.

Explosion produite lorsqu'on chauffe fortement le mercure dans des vaisseaux clos.

Lorsque le mercure éprouve une violente chaleur, et qu'il n'a pas la liberté de s'échapper, il est très-expansible, et produit des explosions très-vives.

Le mercure s'oxide facilement à l'air; il se forme sans cesse à sa surface une pellicule grise noirâtre, qui est un véritable oxide mercuriel.

Mercure chauffé avec le contact de l'air, ou oxidation lente du mercure en rouge.

Si on chauffe le mercure avec le contact de l'air, au bout de quelque temps, ce métal se change en une poudre rouge brillante.

Procédé et appareil.

On met dans un matras, à fond plat, à long col et étroit, assez de mercure pour couvrir le fond de quelques millimètres de hauteur. On fait fondre le col du vaisseau à la lampe d'émailleur, pour le tirer en pointe même, et pour former un tuyau capillaire : au lieu de casser la pointe pour donner communication à l'air extérieur, je préfère percer le matras au centre de la boule, et y ajuster un tube recourbé, plongeant dans l'air atmosphérique ; de manière que l'air se renouvelle beaucoup plus facilement, et qu'il en entre une plus grande quantité, ce qui accélère l'opération. On place l'appareil dans un bain de sable, et on le chauffe jusqu'à faire bouillir le mercure. On entretient le feu à ce degré, pendant plusieurs jours; on sépare l'oxide qui s'est formé à la surface du mercure, par le moyen d'une toile que l'on presse : le mercure passe, tandis que l'oxide reste de dessus, et l'on continue l'opération jusqu'à l'entière oxidation du mercure.

Mercure précipité *per se* oxide rouge de mercure.

Cette substance a été appelée *mercure précipité per se*, ou mercure précipité rouge sans addition ; c'est un vrai oxide de mercure, ou une combinaison de cette matière métallique avec

l'oxigène, qu'elle enlève peu-à-peu à l'atmosphère.

Propriétés de cet oxide.
Sa réduction par la lumière et le calorique.
Degagement de gaz oxigène.

Ce qui le prouve d'une manière convaincante, c'est que, 1°. on ne peut jamais obtenir cet oxide sans le concours de l'air; 2°. l'air vital est le seul fluide élastique, qui puisse servir à sa formation; 3°. son augmentation de poids; 4°. on le réduit tout entier par l'action du calorique, et il se dégage en même temps une très-grande quantité de gaz oxigène. Avant de se réduire entièrement, il repasse à l'orangé et au jaune; et si l'on arrête l'opération, au moment où il est prêt à se réduire, on le trouve en une poudre sensiblement noire.

On peut encore colorer en noir l'oxide rouge de mercure, en le mettant en contact avec de l'ammoniaque pure, et il se dégage du gaz azote, provenant de la décomposition de l'ammoniaque.

Cet oxide peut aussi être réduit par la lumière.

Oxide rouge trituré avec le mercure coulant.
Oxide noir fait par ce procédé.

Si on triture cet oxide rouge avec du mercure coulant, on fait un oxide noir de mercure; l'extinction est très-prompte, et peut être employée avec avantage toutes les fois que l'on veut amener le mercure à cet état, pour le combiner, soit avec des graisses, soit avec d'autres substances.

Mercure et soufre.

Le mercure se combine très-bien avec le soufre; il résulte de ce mélange diverses préparations, dont nous allons rendre compte.

Ethiops minéral.
1°. — Par trituration.

La première est connue sous le nom d'*éthiops minéral*; on connaît deux procédés, l'un par trituration, l'autre par fusion.

Procédé.

On met dans un mortier de marbre une partie de mercure sur trois de soufre sublimé : on triture ces deux substances, jusqu'à ce que le mercure soit parfaitement éteint.

Il résulte une poudre noire, que l'on a appelée *éthiops*, et qui n'est qu'un sulfure noir de mercure.

2°. — Par fusion.
Procédé.
Resultat.
Sulfure noir de mercure, ou vulgairement éthiops mineral.

Pour obtenir l'*éthiops* par fusion, on fait fondre du soufre dans un creuset, ou dans un pot de terre non-vernissé; on ajoute autant de mercure, on remue sans discontinuer la matière avec une spatule de fer, jusqu'à ce que le mercure soit parfaitement combiné avec le soufre. Il faut avoir soin de tenir le vaisseau sur un feu très-doux, capable seulement d'entretenir le soufre en fusion; alors on tire le creuset du feu, et l'on continue d'agiter la matière, jusqu'à ce qu'elle soit figée et réduite en grumeaux : on la pulvérise dans un mortier de marbre, on passe la poudre au travers d'un tamis de soie.

Cinabre artificiel, ou sulfure de mercure rouge.

La seconde est connue sous le nom de *cinabre artificiel*, sulfure de mercure rouge.

Procédé.

On fait fondre dans un creuset une partie de soufre réduit en poudre, on ajoute quatre parties de mercure : on agite le mélange pour mêler ces deux substances; lorsqu'elles commencent à se combiner, le mélange s'enflamme; on étouffe la flamme, on laisse refroidir, et on pulvérise la matière dans un mortier de marbre : elle forme une poudre violette.

On met cette poudre dans un matras; on place

le vaisseau dans un bain de sable ; on procède à la sublimation, en chauffant d'abord doucement le vaisseau ; on augmente le feu assez pour bien faire rougir son fond ; on entretient le feu en cet état, pendant huit heures au moins ; on laisse refroidir le vaisseau, on le casse, on sépare le cinabre qui s'est sublimé.

Les Hollandais préparent presque tout le cinabre qui est dans le commerce : il est en pains de différentes épaisseurs ; il est divisé par couches qui marquent les différentes sublimations qu'on a faites dans le même vaisseau, sans séparer le cinabre des sublimations précédentes.

Sulfure de mercure rouge broyé avec de l'eau.

Le sulfure de mercure rouge, ou cinabre broyé sur un porphyre avec de l'eau, perd beaucoup de son intensité de couleur, et devient d'un beau rouge vif, à raison de son extrême division ; lorsqu'il est ainsi broyé, on le délaye dans beaucoup d'eau : on laisse déposer la poudre, on décante l'eau, et on fait sècher la poudre. C'est ce qu'on nomme dans le commerce, *vermillon*. On s'en sert dans la peinture, et très-peu en médecine.

Vermillon.
Sulfure de mercure rouge par la voie humide.

Si on fait bouillir du sulfure noir de mercure avec la potasse, il se change en cinabre : Berthollet, qui a répété cette expérience, dit qu'il s'est servi de potasse pure ; mais qu'il a fallu une ébullition longue pour produire cet effet.

Cinabre exposé au calorique dans des vaisseaux clos.
Id. — dans des vaisseaux ouverts.

Le cinabre n'est point décomposé par l'action du feu dans les vaisseaux clos, et lorsqu'on le chauffe dans des vaisseaux ouverts ; le soufre se brûle, et le mercure se dissipe en vapeurs.

Beaucoup

Beaucoup de substances sont capables de décomposer le sulfure rouge de mercure, telle que la chaux et les alcalis. Lorsqu'on les chauffe dans une cornue avec cette substance, à la dose de deux parties contre une de ces sels, on obtient du mercure coulant, et le résidu est du sulfure alcalin ou terreux.

Sulfure rouge de mercure décompose par la chaux et les alcalis.

Plusieurs métaux ont aussi cette propriété, le cobalt, le bismuth, l'antimoine; mais, on se sert plus ordinairement du fer, scomme nous le verrons à l'article de ce métal; le mercure que l'on obtient par ce procédé est distingué sous le nom de *mercure revivifié du cinabre.*

Id. — par le cobalt, le bismuth, l'antimoine et le fer.

Mercure revivifié du cinabre.

Le mercure décompose sur-le-champ les sulfures alcalins.

Mercure et sulfures alcalins.

Si on mêle du mercure avec une dissolution de sulfure hidrogèné de potasse, il se réduit en sulfure noir, au bout de quelques jours il devient rouge.

Mercure et dissolution de sulfure hidrogèné de potasse.

Si on mêle du mercure avec l'hidro-sulfure d'ammoniaque, il prend la forme d'une poudre noire.

Mercure et hidro-sulfure d'ammoniaque.

Le sulfure hidrogèné d'ammoniaque, change même le mercure en poudre noire; peu de jours après, la poudre noire prend une belle couleur rouge. La liqueur surnageante perd toute sa couleur.

Mercure et sulfure hidrogèné d'ammoniaque.

Examen de la liqueur surnageante.

On peut la décomposer par l'acide muriatique, et il s'en dégage beaucoup de gaz hidrogène sulfuré, sans précipitation de soufre.

Décomposée par l'acide muriatique.

Gaz hidrogène sulfuré en provenant.

Il arrive donc dans cette expérience, que le mercure se combine d'abord avec le soufre et de

l'hidrogène sulfuré, mais l'ammoniaque reprend peu-à-peu l'hidrogène sulfuré en cédant du soufre ; de manière, que l'opération finie, le soufre se trouve en entier, avec le mercure, et l'hidrogène sulfuré, avec l'ammoniaque. Le nouveau composé est noir, parce qu'il contient de l'hidrogène sulfuré ; il devient rouge, parce que l'hidrogène sulfuré lui a été enlevé par l'ammoniaque, qui, en échange, a cédé du soufre ; mais avec l'hidro-sulfure d'ammoniaque, cet échange ne peut se faire.

Analyse comparée des sulfures de mercure noir et rouge.

Il y a donc cette différence entre le sulfure noir de mercure, et le sulfure rouge, que le premier contient une quantité plus ou moins grande d'hidrogène sulfuré ; et que le second est un sulfure sans mélange : le premier est le sulfure hidrogéné, le second le sulfure de mercure.

Fourcroy a le premier découvert qu'en agitant du mercure dans de l'eau chargée de gaz hidrogène sulfuré, soit par la nature, soit par l'art, qu'il la décompose très-promptement, et qu'il se change en sulfure noir.

Mercure et phosphore.

Pour phosphorer du mercure, on met dans un matras parties égales d'oxide rouge de mercure et de phosphore. On y ajoute un peu d'eau, et on tient ensuite le matras sur un bain de sable chaud : on a soin d'agiter de temps en temps le matras, et on le tient pendant très-long-temps sur le bain de sable : l'oxide de mercure ne tarde pas à devenir noirâtre, et dans cet état, il demeure uni

au phosphore. L'eau devient sensiblement acide, et elle contient de l'acide phosphorique à nud.

Dans cette expérience, l'oxigène contenu dans l'oxide de mercure, abandonne ce métal pour se porter sur une portion de phosphore, qu'il change en acide phosphorique ; alors le mercure, dépouillé d'oxigène, se trouve extrêmement divisé, et dans cet état, il s'unit au phosphore et forme une combinaison particulière dans laquelle le phosphore domine ; le produit se ramollit dans l'eau bouillante, et il prend consistance lorsque l'eau cesse d'être chaude.

On met ce mercure phosphoré dans un petit nouet de peau de chamois ; on le tient dans de l'eau bouillante et on l'exprime faiblement ; il en sort un peu de phosphore transparent ; il reste dans ce nouet du mercure phosphoré, qui est d'une consistance assez forte, d'une couleur noire, se coupant au couteau ; en l'examinant, on voit qu'il contient des petites molécules de mercure qui ne paraissent pas bien combinées.

Si on expose ce phosphure de mercure à un air sec, il y répand des vapeurs blanches qui ont l'odeur du phosphore.

Si l'on soumet à la distillation le phosphure de mercure, la combinaison est rompue. Le phosphore passe le premier, ensuite le mercure, et on les trouve tous les deux dans le récipient, bien séparés l'un de l'autre.

Mercure et eau.

L'eau paraît n'avoir aucune action sur le mercure ; on observe cependant, que l'eau qu'on a

fait bouillir avec du mercure, est vermifuge. Lémery a prouvé que le mercure ne perdait rien de son poids dans cette décoction.

Mercure et arsenic, cobalt, bismuth, antimoine.

L'arsenic et le cobalt ne s'unissent point au mercure ; mais le bismuth s'y combine en toute proportion. Il résulte de cette combinaison une matière brillante, friable, et plus ou moins solide, suivant la quantité de bismuth. Cet amalgame cristallise en pyramides à quatre pans, qui, quelquefois, se réunissent en octaëdres.

Amalgame.

Si l'on chauffe cette combinaison dans une cornue, elle ne donne que très-difficilement le mercure qui lui sert de dissolvant.

Oxide de mercure et antimoine dans une cornue.

Point d'union avec le nickel et l'antimoine.

Mercure et acides.

L'acide sulfurique attaque le mercure, mais il faut qu'il soit concentré et chaud.

Mercure et acide sulfurique concentré.

On met dans une cornue de verre une partie de mercure, et une partie et demie d'acide sulfurique concentré. On y adapte un tube recourbé, qui va plonger sous une cloche à l'appareil à mercure : on chauffe le mélange ; peu-à-peu il s'excite une effervescence vive ; la surface du mercure devient blanche ; il s'en sépare une poudre de la même couleur, qui trouble l'acide en s'y dispersant.

Gaz acide sulfureux.

Il se dégage une grande quantité de gaz sulfureux.

Si on a adapté un ballon à la cornue, on obtient aussi un peu d'eau, chargée de gaz acide sulfureux.

Si l'on continue le feu jusqu'à ce qu'il ne sorte plus rien de la cornue, on obtient une masse blanche, opaque, très-caustique, et qui attire l'humidité de l'air.

Masse sulfurique mercurielle.

La plus grande partie de cette masse est un oxide de mercure, uni à une petite portion d'acide sulfurique.

Une portion de cette masse mercurielle sulfurique est dissoluble dans l'eau; lorsqu'on y verse ce fluide en grande quantité, il délaie cette masse, et laisse précipiter une poudre blanche si l'eau est froide; si on emploie de l'eau bouillante, cette poudre prend une belle couleur jaune brillante; on décante la liqueur, et on la met à part: on reverse sur la poudre jaune une nouvelle quantité d'eau bouillante; on la décante de même, et on continue de laver cette poudre jusqu'à ce que l'eau sorte absolument insipide; on la fait sécher: c'est ce qu'on a appelé, *turbith minéral*, *précipité jaune*, et d'après la nouvelle nomenclature, oxide mercuriel jaune.

Masse sulfurique mercurielle lessivée.

Sulfate avec excès d'oxide.

Turbith minéral, précipite jaune, ou oxide mercuriel jaune.

Cet oxide n'a pas de saveur.

Fondu au chalumeau, avec le verre phosphorique, il acquiert une couleur verte.

Poussé au feu dans une cornue, il donne d'abord un peu d'acide sulfureux, et se réduit en mercure coulant, en fournissant une grande quantité de gaz oxigène.

Propriété. — Saveur; action du calorique.

La liqueur décantée est chargée de la portion d'acide non décomposé et encore contenue dans la masse; mais, l'oxide de mercure étant soluble

Eaux de lavage, ou dissolution de sulfate de mercure acide.

dans l'acide sulfurique, cette substance en emporte toujours avec elle, de sorte que l'eau tient en dissolution un vrai sulfate de mercure.

Sulfate de mercure.

Si on évapore cette eau, elle dépose de petites aiguilles, molles et très-déliquescentes.

Sa cristallisation, sa déliquescence.

Si on jette de l'eau bouillante sur les cristaux de sulfate de mercure, ils deviennent jaunes, parce que l'eau en sépare l'acide.

Sulfate de mercure et eau bouillante.

Si on se sert d'eau froide, le précipité est blanc.

Sulfate de mercure et eau froide.

On peut détruire l'action de l'eau, en ajoutant un excès d'acide, alors le précipité n'a plus lieu.

Dissolution de sulfate de mercure avec excès d'acide.

On obtient un phénomène analogue en dissolvant du turbith minéral dans de l'acide sulfurique faible. Cette dissolution n'étant pas surchargée d'oxide mercuriel, elle ne précipite pas par l'eau. Si, au contraire, on charge cet acide de tout ce qu'il en peut dissoudre à l'aide de la chaleur, alors on obtient un précipité blanc avec l'eau froide, et un précipité jaune avec l'eau bouillante; et en ajoutant un peu d'acide sulfurique, on fera cesser les précipitations.

Turbith minéral et acide sulfurique.

L'oxide mercuriel blanc que le sulfate de mercure très-chargé dépose, lorsqu'on le verse dans l'eau froide, est très-dissoluble; on peut le faire disparaître en ajoutant de l'acide sulfurique dans le mélange.

Oxide mercuriel blanc et acide sulfurique.

Le sulfate de mercure est décomposé par la magnésie et la chaux; le précipité est jaune.

Sulfate de mercure décomposé par la magnésie et la chaux.

Les alcalis fixes en séparent un oxide de mercure à-peu-près de la même couleur.

Id. — par les alcalis fixes.

L'ammoniaque ne précipite pas le sulfate de mercure, quand il est avec excès d'acide ; elle forme un sel triple ammoniaco-mercuriel. Quand le sulfate de mercure est bien neutre, elle ne sépare qu'une petite portion d''oxide noir, qu'elle rend réductible par le seul contact de la lumière, et elle forme un sel triple avec la plus grande partie du sulfate de mercure.

Sulfate de mercure avec excès d'acide et ammoniaque.

Sulfate de mercure neutre et ammoniaque.

Sulfate ammoniaco-mercuriel.

Ce sel n'est pas fixe au feu, il se fond, se sublime ;

Action du calorique sur ce sel.

Poussé à un grand feu, le sel se réduit.

Sa sublimation, sa réduction.

Trente-sixième Leçon.

Suite du mercure.

TRENTE-SIXIEME LEÇON.

Suite du mercure.

Mercure et acide nitrique.

Le mercure est attaqué par l'acide nitrique à chaud et à froid ; mais la différence de température en apporte aussi une très-grande dans la dissolution.

Dissolution de mercure en bon état.

Dissolution précipitant par l'eau.

Lorsque la dissolution a été faite à froid, elle n'est point décomposée par l'eau distillée : si elle est faite à l'aide du calorique, la décomposition a lieu.

Cela provient de ce qu'à chaud, l'acide est surchargé d'oxide.

Procédé pour obtenir la dissolution du mercure dans l'acide nitrique.

Quand on veut se procurer une dissolution de mercure dans de l'acide nitrique, on met dans un matras, suffisamment grand, une partie de mercure sur une et demie d'acide nitrique ; lorsque la première effervescence est passée, on place le vaisseau sur un bain de sable, afin d'aider l'action de l'acide nitrique par le calorique : mais pour que l'acide soit bon, la dissolution se fait sans feu.

Il se dégage une très-grande quantité de gaz nitreux, et le mercure réduit en oxide, reste en dissolution.

Eau mercurielle.

Cette substance saline métallique est très-caustique ; elle ronge et détruit nos organes. On

se sert en chirurgie de cette dissolution, et on la nomme *eau mercurielle*, en l'étendant d'un peu d'eau.

Nitrate de mercure cristallisé.

Cette dissolution fournit, par le seul refroidissement, des cristaux en aiguilles plates, très-longues et très-aiguës, striées sur leur longueur.

Propriétés de ce sel. Sa causticité, sa fusibilité, sa détonation.

Ce sel est très-caustique ; il fuse et détone sur les charbons, et lorsqu'il est bien sec, on apperçoit une flamme blanchâtre très-vive, et qui cesse très-promptement.

Exposé à l'air.

Exposé à l'air, il devient jaune, et s'y décompose très-lentement.

Action du calorique. Procédés pour obtenir l'oxide de mercure rouge ou précipité rouge par l'acide nitrique.

Mis dans un creuset, au milieu des charbons, il se fond, il s'en exhale des vapeurs rouges très-épaisses ; il prend d'abord une couleur jaune foncée, qui passe à l'orangé, et enfin au rouge brillant : on l'a nommé dans cet état, *précipité rouge*, et les modernes, *oxide de mercure rouge par l'acide nitrique.*

1°. Par le nitrate de mercure chauffé dans un creuset.

Au lieu de se servir de nitrate de mercure, on peut faire évaporer la dissolution mercurielle, jusqu'à siccité : alors on pulvérise la masse dans un mortier de verre ; on la met dans un, ou plusieurs matras; on les place sur un bain de sable; on chauffe les vaisseaux par degrés, et on fait calciner la matière jusqu'à ce qu'elle devienne d'une couleur jaune orangée en dessus : on laisse refroidir les vaisseaux, on les enlève du bain de sable, on les casse. La matière qu'ils contiennent, est formée par couches de différentes couleurs : le dessous est d'un

2°. Par ce même nitrate rapproché jusqu'à siccité, et sublimé. Oxide rouge entièrement réduit par le feu. Gaz oxigène obtenu de cet oxide.

rouge vif, et le dessus d'un jaune orangé. On pulvérise ensuite la masse rouge ; c'est l'oxide de mercure rouge.

Oxide rouge et verre phosphorique.

Si on fait fondre au chalumeau cet oxide avec le verre phosphorique, il lui donne différentes couleurs.

Nitrate de mercure chauffé dans une cornue.

Si on distille le nitrate de mercure dans une cornue, à l'appareil pneumato-chimique, on obtient un flegme acidule et du gaz nitreux dans le premier temps ; il est alors dans l'état d'oxide rouge : si on le chauffe fortement, il s'en dégage une grande quantité de gaz oxigène, mêlé d'un peu de gaz azote, et le mercure se sublime sous forme métallique.

Solubilité du nitrate de mercure dans l'eau froide et dans l'eau bouillante.

Ce sel est assez soluble dans l'eau distillée, et beaucoup plus dans l'eau bouillante.

Précipité qui s'opère dans la dissolution de ce sel

Examen du précipité.

Son changement de couleur par le calorique.

Lorsqu'on dissout ce sel dans l'eau, il y a une portion qui se précipite sans s'y dissoudre, et qui est jaunâtre ; l'eau bouillante sur-tout présente ce phénomène d'une manière plus marquée. Si on expose au feu cet oxide jaune, il devient rouge sur-le-champ.

Eau distillée acidulée par l'acide nitrique.

Nitrate de mercure dissous dans cette eau.

Quand on veut obtenir une dissolution claire, transparente, il faut employer de l'eau distillée, dans laquelle on verse un peu d'acide nitrique faible, jusqu'à ce que le précipité disparaisse.

Nitrate de mercure décomposé par la baryte, la strontiane, la magnésie, la chaux et les alcalis.

La baryte, la strontiane, la magnésie, la chaux et les alcalis décomposent le nitrate de mercure ; le métal est précipité à l'état d'oxide.

Couleurs des précipités obtenus par les alcalis fixes, et par l'ammoniaque.

Les alcalis fixes caustiques forment un précipité jaune, plus ou moins brun, ou briqueté.

L'ammoniaque précipite en gris ardoisé, lorsque la dissolution mercurielle nitrique est en bon état, celle que l'eau ne peut décomposer; tandis que le même sel produit un dépôt blanc dans une dissolution saturée de mercure, que l'eau est susceptible de précipiter.

Propriétés des oxides de mercure obtenus par ces decompositions.

Ce sont en général des oxides de mercure plus ou moins oxigénés.

Tous réductibles.

Ils sont tous réductibles sans addition, et par la chaleur dans des vaisseaux fermés.

Gaz oxigène obtenu pendant cette réduction.

Pendant leur réduction, il se dégage une grande quantité de gaz oxigène.

Gaz acide carbonique obtenu des oxides, précipités de leur dissolvant acide par les carbonates alcalins.

Les oxides, obtenus par les carbonates alcalins, fournissent un peu d'acide carbonique, à l'aide du calorique.

Oxides de mercure exposé à l'air.

Si on laisse les oxides obtenus par les alcalis caustiques, au contact de l'air atmosphérique, on en retire aussi du gaz acide carbonique.

Expérience de Bayen, sur la détonation des oxides métalliques, obtenus par les alcalis.

Les oxides de mercure, précipités de leurs dissolutions acides par les alcalis, détonent comme la poudre à canon, lorsqu'on les expose dans un cuiller de fer à un feu gradué.

Procédé.

A cet effet, on triture ces oxides de mercure avec du soufre (on prend trente-six parties d'oxide sur six de soufre), on met le mélange dans une cuiller, et l'on fait détoner; il reste après la détonation une poussière violette, susceptible de se sublimer. Cette substance peut alors se trouver à l'état de sulfure de mercure rouge.

Nitrate de mercure décomposé par l'acide sulfurique et les sulfates.

L'acide sulfurique, et les sels dans lesquels il entre, décomposent le nitrate de mercure. Bayen qui a examiné ces précipités, a reconnu qu'ils retenaient toujours un peu d'acide nitrique.

Mercure et acide muriatique.

L'acide muriatique n'attaque pas sensiblement le mercure, quoique Homberg rapporte avoir obtenu cette dissolution; mais si on présente le mercure à l'état d'oxide, à l'acide muriatique, son action est alors très-marquée.

Oxide de mercure et acide muriatique.

Acide muriatique, ou dissolution de muriate de soude avec une dissolution nitrique de mercure.

Résultat: Précipité blanc.

A cet effet, on verse de l'acide muriatique, ou même une dissolution de muriate de soude, dans une dissolution nitrique de mercure; il se fait sur-le-champ un précipité blanc, connu sous le nom impropre de *précipité blanc*.

Le citoyen Dupont, pharmacien, a proposé un autre moyen; il consiste à faire une dissolution à froid dans l'acide nitrique, et de faire cristalliser. On fait dissoudre ensuite ces cristaux dans une suffisante quantité d'eau distillée; on filtre, et on ajoute une dissolution de muriate de soude. On obtient, suivant l'Auteur, un précipité beaucoup plus abondant que par le procédé ordinaire, très-blanc, et que l'on lave ensuite avec de l'eau pure.

Ce sel est très-peu dissoluble.

Mercure et acide muriatique oxigéné.

Le même phénomène n'a pas lieu avec l'acide muriatique oxigéné, parce que le sel qu'il forme est très-soluble.

Acide muriatique oxigéné et dissolution nitrique de mercure.

Suivant la nature simple de l'acide muriatique, ou de celui qui est oxigéné, on peut obtenir des sels dans deux états différens.

L'acide muriatique oxigèné constitue le muriate oxigèné de mercure.

Muriate oxigèné de mercure.

L'acide muriatique, le muriate mercuriel doux.

Pour préparer le premier de ces muriates, on fait dissoudre dans un matras huit parties de mercure, sur dix ou douze d'acide nitrique. On fait évaporer cette dissolution jusqu'à siccité; on pulvérise la masse dans un mortier de marbre, et on la mêle avec huit parties de muriate de soude décrépité, et autant de sulfate de fer calciné à blanc. Lorsque le mélange est bien exact, on le met dans un matras à col court, dont les deux tiers demeurent vides: on place le vaisseau dans un bain de sable, de manière que la boule en soit couverte; alors on procède à la sublimation, par un feu gradué, qu'on augmente jusqu'à faire rougir obscurément le cul du matras; on l'entretient en cet état pendant environ trois heures; on laisse refroidir le vaisseau; on le casse promptement, afin de ne pas salir la partie sublimée; on détache ce sel qui est sous la forme de cristaux applatis et pointus à la partie supérieure du matras: c'est *le sublimé corrosif.*

Divers procédés pour obtenir ce sel.

1°. Avec le nitrate de mercure le muriate de soude décrépité et le sulfate de fer.

Procédé. — Détail de l'expérience.

Muriate oxigèné de mercure obtenu.

Cristallisation de ce sel.

Le résidu est rougeâtre ou brun: il contient de l'oxide de fer et du sulfate de soude, formé par l'union de l'acide sulfurique, avec la base du muriate de soude.

Substances composant le résidu.

On peut préparer ce sel de plusieurs manières: celle que nous venons de décrire est la plus usitée.

2e. procédé.
Procédé des Hollandais.

En Hollande, où il y a des fabriques de sublimé corrosif établies pour les arts, on triture parties égales de mercure, de muriate de soude et du sulfate de fer, et on fait sublimer le mélange.

3e. avec les oxides mercuriels obtenus par les alcalis fixes, ou tout autre oxide de mercure.

Tous les précipités mercuriels, par les alcalis fixes, ou tout autre oxide de mercure, peuvent servir avec avantage à cette opération : on mêle l'un ou l'autre de ces précipités en portions égales, avec du muriate de soude, et du sulfate de fer calciné au blanc, et on fait sublimer le mélange dans un matras.

4e. avec le sulfate de mercure et le muriate de soude.

Boulduc a aussi donné un très-bon procédé pour obtenir ce sel : on mêle parties égales de sulfate de mercure et de muriate de soude bien sec : on obtient un très-beau sublimé corrosif. Le muriate de mercure se volatilise, et le résidu n'est que du sulfate de soude.

5e. procédé de Monnet.

Monnet a également obtenu ce sel en traitant à la cornue du muriate de soude bien sec, et de l'oxide mercuriel précipité de sa dissolution nitrique, par l'alcali fixe.

6e. avec l'acide muriatique oxigèné dans une dissolution de nitrate de mercure.

L'acide muriatique oxigèné est encore employé avec succès.

On verse dans une dissolution de nitrate de mercure, de l'acide muriatique oxigèné, et on évapore lentement le mélange. Lorsque l'acide nitreux est dégagé, la liqueur donne, par le refroidissement, des cristaux de muriate mercuriel corrosif.

Chaptal a proposé de l'oxide rouge de mercure avec l'acide muriatique.

7e. procédé de Chaptal: Oxide rouge de mercure et acide muriatique.

On peut de même employer un muriate sur-oxigéné, avec un sel à base de mercure.

8e. sels à base de mercure avec le muriate sur-oxigéné de potasse.

Ce sel, lorsqu'il est pur, a une saveur très-caustique.

Propriétés du muriate oxigéné de mercure, ou sublimé corrosif.

Il laisse sur la langue une impression stiptique et métallique très-désagréable.

Il corrode les intestins, et les fait tomber en escarres.

Sa saveur, son action sur les intestins.

Il verdit le syrop de violettes.

Verdissant le syrop violat.

Le muriate mercuriel corrosif n'est pas sensiblement altéré par la lumière.

Effet de la lumière sur ce sel.

Le calorique le volatilise, et lui fait éprouver une demi-vitrification.

Action du calorique.

Chauffé à l'air libre, il se dissipe en une fumée blanche, très-dangereuse sur l'économie animale.

Chauffé lentement, et par degrés, il se sublime sous forme cristalline : ce sont des cristaux dont les prismes sont si comprimés, qu'il est impossible de déterminer le nombre de leurs pans.

Sa sublimation sous forme de cristaux.

Le feu ne peut le décomposer.

Point décomposable par le calorique.

Il n'est point altéré par l'air.

Action de l'air.

Sa solubilité par l'eau distillée.

Dix-neuf parties d'eau en dissolvent une de ce sel; l'évaporation spontanée produit des prismes applatis, très-aigus.

Muriate oxigéné de mercure décomposé par la baryte, la strontiane, la magnésie et la chaux.

La baryte, la strontiane, la magnésie et la chaux décomposent ce sel, et en précipitent l'oxide de mercure.

Eau phagédénique.

Avec l'eau de chaux, on prépare pour la médecine, un médicament connu sous le nom d'*eau phagédénique*.

Procédé.

Dans un litre d'eau environ, on fait fondre 4 à 5 grammes de sublimé corrosif; il se forme un précipité jaune qui trouble la liqueur, et on l'employe sans en séparer le dépôt.

Muriatique oxigéné de mercure décomposé par les alcalis fixes.

Les alcalis fixes séparent de ce sel un oxide orangé, dont la couleur se forme par le repos.

Id. — par l'ammoniaque.

L'ammoniaque précipite ce sel en blanc; mais il prend peu-à-peu une couleur ardoisée.

Action des acides et des sels neutres alcalins.

Les acides et les sels neutres alcalins ne l'altèrent pas.

Muriate oxigéné de mercure et muriate d'ammoniaque.

Le muriate d'ammoniaque s'unit très-bien avec le muriate oxigéné de mercure : lorsqu'ils sont unis, il est impossible de les séparer l'un de l'autre, sans les décomposer. Il forme, soit par la cristallisation, soit par la sublimation, un composé salin, que les alchimistes ont nommé sel *alembroth*, sel de *l'art*, sel de *sagesse*.

Sel alembroth.

On le prépare en mêlant parties égales de ces deux substances.

Baumé prétend que le muriate ammoniacal rend le sublimé corrosif plus dissoluble.

Le

Le muriate ammoniacal donne encore, avec ce sel, un autre composé, connu sous le nom de *mercure précipité blanc*.

Mercure précipité blanc.

On fait dissoudre la quantité que l'on veut de muriate d'ammoniaque dans suffisante quantité d'eau; on ajoute une égale quantité de sublimé corrosif, réduit en poudre. Lorsque la dissolution est faite, on y verse une dissolution de carbonate de potasse, qui y forme un précipité blanc; on continue d'en verser jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien : alors on filtre la liqueur; on la met à part; on passe beaucoup d'eau froide très-pure sur le précipité : on le met ensuite en petits trochisques, par le moyen d'un entonnoir de verre, et on les fait sécher à l'air.

Sa préparation.

Dans cette opération, la potasse dégage l'ammoniaque, qui précipite à son tour le mercure en oxide blanc.

Ce précipité jaunit lorsqu'il est exposé à la chaleur et même à la lumière.

Si l'on fait évaporer l'eau des lavages, on obtient par cristallisation, du muriate d'ammoniaque et du muriate de potasse : on peut, par la sublimation, séparer ces deux sels.

Evaporation de l'eau des lavages.

Le muriate sur-oxigèné de mercure est altéré par le gaz hidrogène.

Muriate sur-oxigèné de mercure et gaz hidrogène.

Le soufre ne le change pas.

Id. — et soufre.

Le sulfure alcalin le décompose, il y produit sur-le-champ un précipité noir, qui est un sulfure de mercure.

Id. — et sulfure alcalin.

Sulfure de mercure résultant.

Muriate sur-oxigéné de mercure et métaux.

La plupart des métaux décomposent ce sel. Avec l'arsenic, on obtient un composé connu sous le nom de *beurre d'arsenic, huile corrosive.*

1°. Avec l'arsenic.
Beurre d'arsenic, huile corrosive.
Muriate d'arsenic.
Procédé pour l'obtenir.

On mêle ensemble deux parties de muriate sur-oxigéné de mercure avec une partie d'arsenic : Baumé prescrit parties égales ; on met ce mélange dans une cornue de verre : on place le vaisseau sur un bain de sable ; on adapte un récipient à la cornue ; on lute les jointures des vaisseaux, et on procède à la distillation par un feu doux d'abord. Il passe dans le ballon une matière de la consistance de l'huile transparente, dont une partie se condense bientôt en une espèce de gelée blanche, que l'on a appelée improprement *beurre d'arsenic.* On délute l'appareil et on adapte à la cornue un autre récipient ; on procède ensuite à une autre distillation par un feu plus fort ; on obtient du mercure coulant.

Mercure coulant résultant de la décomposition du muriate sur-oxigéné de mercure.

On n'a pas encore pu faire cristalliser ce muriate d'arsenic.

Propriétés du muriate d'arsenic.

Les seules propriétés qu'on lui connaisse, sont d'avoir une saveur très-caustique, de se fondre à une douce chaleur, de se dissoudre dans l'eau qui le décompose en partie.

Muriate sur-oxigéné de mercure et cobalt, nickel, manganèse.

On ne connaît pas encore les effets du cobalt, du nickel et du manganèse, sur le muriate sur-oxigéné de mercure.

Id. — avec le bismuth.

Avec le bismuth, on peut obtenir la décomposition du muriate sur-oxigéné de mercure.

Poli, Histoire de l'Académie, ann. 1713, p. 40, dit avoir distillé un mélange d'une partie de bismuth, et de deux de ce sel; il a obtenu une substance fluide épaisse, qui se congèle en une masse graisseuse, qui se fond au feu, qui se précipite par le grand lavage; c'est du muriate de bismuth. Il distilla ensuite ce beurre plusieurs fois de suite; il resta chaque fois dans la cornue une poudre très-fine, de couleur de perle orientale, douce au toucher et gluante. L'auteur croit que cette poudre peut être employée dans la peinture, et par les émailleurs, pour imiter les perles fines.

Muriate de bismuth.

Résidu de l'opération.

L'action du muriate sur-oxigéné de mercure sur l'antimoine, est encore très-marquée; on forme ce que l'on nomme improprement *beurre d'antimoine*, maintenant *muriate d'antimoine sublimé*.

Muriate sur-oxigéné de mercure et antimoine.

Beurre d'antimoine, muriate d'antimoine sublimé.

On mêle exactement douze parties d'antimoine, et trente-deux de muriate sur-oxigéné de mercure; on introduit le mélange dans une cornue de verre de large ouverture, dont le tiers ou environ demeure vide. On place la cornue dans le bain de sable d'un fourneau de reverbère; on ajuste à la cornue un ballon des deux tiers moins de capacité que la cornue: on procède ensuite à la distillation à un feu doux. Dans l'espace de la première demi-heure, il distille une petite quantité d'une liqueur claire, laquelle est suivie d'une semblable liqueur; mais qui se fige dans le récipient, souvent même dans le bec de la cornue, en une masse blanche: c'est ce qu'on a appelé *beurre d'antimoine*. Cette substance engorge souvent le col de la cornue; alors

Procédé pour préparer ce sel.

on approche un charbon ardent pour la liquéfier, et la faire passer dans le ballon. On entretient le feu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien ; on laisse refroidir les vaisseaux, on délute le ballon, on le fait chauffer doucement au-dessus d'un réchaud pour liquéfier le muriate d'antimoine.

Résidu de l'opération.

Le résidu est composé de mercure, et d'une poudre grise d'antimoine, qui surnage ce fluide métallique.

Continuation de la distillation, afin d'obtenir le mercure coulant.

Si l'on continue la distillation, après que le muriate d'antimoine a passé, en adaptant un nouveau ballon, on obtient du mercure coulant ; mais il est sali par un peu de muriate d'antimoine.

Dans cette expérience, l'antimoine se charge de l'oxigène qui se sépare de l'oxide de mercure, et il s'unit à l'acide muriatique avec lequel il forme le muriate d'antimoine.

Décomposition du muriate sur-oxigéné de mercure par le sulfure d'antimoine.

Cette décomposition a également lieu avec le sulfure d'antimoine ; mais on obtient pour résidu une combinaison appelée improprement *cinabre d'antimoine.*

Manière d'opérer cette décomposition.

On réduit en poudre deux parties de sulfure d'antimoine et six de muriate sur-oxigéné de mercure, d'après Baumé, et d'après Fourcroy, une partie sur deux : on mêle ces deux substances, et on procède pour le reste, comme dans l'opération précédente. Lorsque la distillation est terminée, on adapte un nouveau ballon à la cornue, et on fait sublimer le résidu par un feu très-violent. On obtient une substance, sous forme d'aiguilles rouges, appelée *cinabre d'antimoine.*

Résultat de cette opération.
Muriate d'antimoine.
Cinabre d'antimoine.

Les propriétés du muriate d'antimoine sublimé, sont d'être très-caustiques, de détruire sur-le-champ nos organes, de brûler les matières végétales, de se fondre à la moindre chaleur, et de se figer par refroidissement, de perdre facilement sa blancheur, d'être altérable à la lumière, d'attirer fortement l'humidité de l'air, et de se résoudre en un fluide épais, comme oléagineux, de cristalliser en parallèlipipèdes très-gros.

Propriétés du muriate d'antimoine.

Sa causticité, sa liquéfaction par le calorique.

En contact avec la lumière et l'air.

Sa cristallisation.

Sa dissolubilité par l'eau et sa décomposition par ce fluide.

Ce sel a aussi la propriété de ne se dissoudre qu'en partie dans l'eau, et d'être décomposé en grande partie par ce fluide.

Lorsqu'on jette du muriate d'antimoine sublimé dans de l'eau distillée, il se fait un précipité très-abondant; on lave cette poudre à plusieurs reprises, dans beaucoup d'eau bouillante, et on la fait sécher.

Moyen d'obtenir ce qu'on a appelé poudre d'Algaroth, mercure de vie.

C'est ce qu'on a appelé *poudre d'Algaroth*, nom d'un médecin italien. On lui a aussi donné le nom de *mercure de vie*, quoiqu'elle n'en contînt pas; c'est un oxide d'antimoine, qui est un violent purgatif et émétique.

L'eau du lavage contient une portion de cet oxide, à l'aide de l'acide que ce fluide entraîne; on peut s'en assurer, en versant un peu d'alcali dans la liqueur: il y occasionne un précipité blanc. Ce n'est que cet excès d'oxide, dont est chargé le muriate d'antimoine, qui lui donne la propriété d'être décomposée par l'eau, ainsi que celle de se prendre en une masse solide.

Examen de l'eau du lavage.

Avec un alcali, on obtient un précipité blanc.

Muriate d'antimoine sublimé et acide nitrique.

L'acide nitrique dissout le muriate d'antimoine sublimé.

A cet effet, on met dans une cucurbite de verre, parties égales de muriate d'antimoine sublimé et d'acide nitrique; il se dégage une grande quantité de gaz nitreux avec une vive effervescence, et il s'excite une grande chaleur, et la liqueur est d'un jaune rougeâtre. C'est une dissolution d'oxide d'antimoine dans l'acide nitro-muriatique. Au bout de quelque temps, la liqueur laisse déposer l'oxide d'antimoine sous la forme d'une poudre, et même d'un magma blanc.

Dépôt que l'on obtient de cette dissolution.

Si, au lieu de laisser former le dépôt, on fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité, on obtient un oxide très-blanc. On repasse jusqu'à trois fois cet oxide dans de l'acide nitrique que l'on fait évaporer chaque fois; enfin on le chauffe dans un creuset, en faisant rougir médiocrement la matière, environ l'espace d'une demi-heure; on tire le creuset du feu, et on le laisse refroidir. On trouve une poudre blanche en dessus, et rose en dessous: on mêle ces poudres; c'est ce qu'on a appelé *bézoard minéral*.

Evaporé à siccité et redissous dans l'acide nitrique.

Résultat de cette expérience.

Bézoard minéral.

Dans la Leçon suivante, nous examinerons l'action du zinc sur le muriate oxigèné de mercure.

Une préparation beaucoup plus importante que celle dont nous venons de rendre compte, est celle qui résulte de la combinaison du muriate sur-oxigèné de mercure avec le mercure.

Muriate sur-oxigèné de mercure et mercure coulant.

Pour faire cette combinaison, il existe plusieurs procédés.

Procédés décrits par Baumé.

D'après le citoyen Baumé, on prend quatre parties de muriate sur-oxigèné de mercure, et trois de mercure coulant : on triture ces deux substances dans un mortier de marbre avec un peu d'eau; quand le mercure est parfaitement éteint, ce que l'on reconnaît, lorsque la poudre est grise, et que l'on n'apperçoit à la loupe aucun globule de mercure; on broie cette poudre sur un porphyre, on distribue ce mélange dans plusieurs grandes fioles à médecine, en observant que la moitié au moins reste vide; on pose les fioles sur un bain de sable, et on les recouvre de sable, jusqu'à la naissance du col seulement : on procède à la sublimation par un feu gradué, qu'on augmente dans l'espace d'une heure, assez pour faire élever le mélange à la partie supérieure des fioles; ce dont on s'apperçoit par des vapeurs blanches qui sortent des vaisseaux. On entretient le feu en cet état pendant environ six heures : alors on laisse refroidir les vaisseaux ; on les enlève du sable; on les casse : on sépare la poudre blanche qui se trouve à la partie supérieure, et on la met à part. On détache des bouteilles la substance qui y est sublimée en une seule masse, on pulvérise de nouveau la masse et on la fait sublimer comme ci-dessus. Lorsque cette matière a été sublimée trois fois, on appelle ce produit *muriate mercuriel doux*. Les anciens chimistes lui avaient donné les noms de *sublimé doux*, *mercure doux*, *aquila alba*.

Manière d'opérer.

Résultat de l'opération.

Muriate mercuriel doux.

Sublimé doux, mercure doux, *aquila alba* des anciens chimistes.

Inconvéniens qui résultent dans la préparation de ce muriate.

Le procédé que nous venons d'indiquer, quoique le plus ordinairement suivi, n'est pas sans inconvénient; 1°. l'extinction du mercure par la trituration est très-longue ; 2°. le mercure n'est jamais exactement éteint dans le mortier; 3°. les sublimations sont très-lentes.

Observations de plusieurs chimistes à ce sujet.

Plusieurs chimistes ont voulu présenter des améliorations, d'autres une manipulation différente. Comme on a dû le voir dans le procédé ci-dessus; Baumé a conseillé d'ajouter de l'eau dans le moment de la trituration, pour éviter une poussière âcre dont il faut se prémunir.

Moyens proposés par Swelfer, Cartheuser, et Baumé, pour enlever au muriate mercuriel doux le sublimé corrosif, ou muriate mercuriel corrosif.

Zwelfer, Cartheuser et Baumé, ont proposé de verser, sur le muriate mercuriel doux sublimé une fois, de l'eau chaude, pour dissoudre le muriate corrosif, et faire sécher ce sel qui se trouve alors très-adouci

Procédé de Cornette.

Cornette prétend, qu'en se servant du précipité du nitrate de mercure par l'ammoniaque, l'on évite la volatilisation du muriate mercuriel corrosif.

Procédé du citoyen Bailleau.

Le citoyen Bailleau, pharmacien de Paris, a donné aussi un procédé pour préparer le muriate mércuriel doux.

Il consiste à former une pâte avec le muriate mercuriel corrosif et l'eau, et à la triturer avec le mercure coulant : une demi-heure suffit pour éteindre le mercure, parce que l'eau favorise sa division. On achève la combinaison en faisant digérer le mélange sur un bain de sable, à une chaleur douce; la matière, de grise qu'elle était

d'abord, devient blanche, et forme un muriate mercuriel très-doux, qui n'a besoin que d'une seule sublimation pour être parfaitement pur.

D'après les expériences de Baumé, il est essentiel de ne point trop réitérer les sublimations du muriate mercuriel doux, puisque ce dernier perd chaque fois une portion de mercure, ce qui donne à chaque sublimation une certaine quantité de muriate mercuriel corrosif. Le moyen le plus sûr d'adoucir le muriate mercuriel doux, est de le laver dans beaucoup d'eau, pour dissoudre tout le muriate mercuriel corrosif qu'il peut contenir.

Panacée mercurielle.

Ces réflexions nous conduisent naturellement à rejeter cette préparation, connue sous le nom de *panacée mercurielle*, laquelle se préparait en faisant sublimer neuf fois de suite le muriate mercuriel doux.

Continuation de l'examen du mercure avec les autres acides.

Parmi les autres acides, il en est beaucoup qui ne se combinent pas immédiatement au mercure; mais presque tous s'unissent par voies d'affinités doubles.

Mercure et acides carbonique, fluorique et boracique.

On ne connaît pas encore l'action des acides carbonique, fluorique et boracique sur le mercure.

Dissolutions de carbonates alcalins.

On sait seulement que les carbonates alcalins précipitent le mercure de ses dissolutions acides, et que les précipités sont différens de ceux que l'on obtient avec les alcalis purs.

Dissolution de borate de soude.

Il faut de même employer la combinaison de l'acide boracique avec une base, pour obtenir un borate mercuriel.

Dissolution de nitrate mercuriel.

A cet effet, on verse dans une dissolution de nitrate de mercure, du borate de soude saturé, il se précipite un sel peu soluble : on peut l'obtenir par évaporation, sous la forme de pellicules fines et brillantes.

Borate mercuriel cristallisé.

Le citoyen Chaussier emploie avec succès cette combinaison saline, dans le traitement des maladies vénériennes.

Propriétés du borate mercuriel.

Si on expose ce sel à l'air, il y verdit. Le muriate ammoniacal le rend très-soluble ; l'eau de chaux le précipite en jaune, qui devient rouge foncé ; la potasse le précipite en blanc.

Mercure et sels neutres.

Les sels neutres n'ont que peu d'action sur le mercure. Quoique cette assertion soit sur-tout applicable aux différens sels sulfuriques, le citoyen Fourcroy a cependant remarqué que le mercure s'éteignait très-promptement dans le sulfate de potasse.

Mercure et muriate d'ammoniaque.

Le mercure, d'après l'expérience de la Garaye, forme avec le muriate d'ammoniaque, un muriate ammoniaco-mercuriel.

Procédé de la Garaye pour former sa teinture de mercure.

On met dans un mortier de marbre une partie de mercure coulant, et quatre de muriate d'ammoniaque en poudre ; on triture ces deux substances, jusqu'à ce que le mercure soit bien éteint ; on humecte le mélange avec un peu d'eau, s'il est trop sec. On laisse cette poudre grise à l'air pendant deux ou trois décades, ayant soin de l'agiter de temps en temps ; on la broie de nouveau dans un mortier, on la met dans un matras,

et on verse dessus de l'alcool, jusqu'à ce qu'il surnage la poudre d'environ deux doigts ; on place le vaisseau sur un bain de sable, on le chauffe par degrés, jusqu'à faire bouillir l'alcool qui acquiert une couleur citrine, et alors on laisse refroidir la liqueur, on la filtre; c'est la *teinture de mercure de la Garaye.*

Teinture de mercure de la Garaye.

Cette teinture contient du mercure; car en y trempant une lame de cuivre bien décapée, elle acquiert de la blancheur.

Lame de cuivre trempée dans cette teinture.

Le sulfure rouge de mercure détone par le choc avec le muriate sur-oxigèné de potasse, mais il ne s'allume point par l'acide sulfurique.

Mercure et muriate sur-oxigèné de potasse.

Sulfure rouge de mercure et muriate sur-oxigèné de potasse.

Le mercure se combine avec beaucoup d'autres substances, avec les gommes, les liqueurs syrupeuses, divers acides végétaux, etc. substances que nous examinerons par la suite.

Le mercure est d'un usage très-étendu dans les arts, tels que la dorure, l'étamage des glaces, la construction des instrumens météorologiques, la métallurgie, et sur-tout pour les opérations pneumato-hidrargyriques.

Mercure, ses usages.

En médecine, on l'emploie sous toutes les formes.

TRENTE-SEPTIÈME LEÇON.

Trente-septième Leçon.

Du zinc.

Du zinc.

Le zinc natif est très-rare; on doute même de son existence.

Zinc natif.

On n'exploite guères les mines de zinc pour en retirer ce métal; c'est en fondant les mines de plomb, mêlées de blende, que l'on retire du zinc sous la forme d'oxide, qui se sublime dans les cheminées des fourneaux, et y produit des incrustations grisâtres, nommées *tuthie*, ou *cadmie des fourneaux*. On en obtient une autre portion en métal; pour cela, on a soin de rafraîchir la partie antérieure du fourneau, qu'on nomme la *chemise*. Le zinc, réduit en vapeurs par l'action du feu, vient se condenser dans cet endroit, et retombe en grenailles dans la poudre de charbon, dont on a couvert une pierre placée au bas de la chemise dans le fourneau, et nommée *assiette de zinc*. Ce métal est préservé de l'oxidation par la poudre de charbon; on le fond de nouveau dans un creuset, et on le coule en saumons.

Zinc retiré des mines de plomb mêlées de blende.

Tuthie, ou cadmie des fourneaux.

Les Anglais retirent le zinc en grand de la pierre calaminaire, par la voie de la distillation.

Ce métal présente dans sa cassure une couleur blanche, éclatante, avec une nuance de bleuâtre. Le citoyen Haüy n'a pu en déterminer la forme

Propriétés phisiques du zinc à l'état de metal.

primitive, à cause de la difficulté qu'on éprouve à réduire le zinc en fragmens par la percussion.

Zinc en saumon, en lingots.

Ce métal a un certain degré de ductilité. Le citoyen Sage est parvenu le premier, à l'aide d'une pression graduée, à le réduire en lames minces, qui sont souples et élastiques.

Sa ductilité. Zinc en lames.

Lorsqu'on veut avoir du zinc très-divisé, il faut le grenailler, c'est-à-dire, le couler fondu dans de l'eau froide, ou le réduire en limaille.

Zinc en grenailles.

On met du zinc dans un creuset, on l'expose au feu; sitôt qu'il est fondu, on le coule doucement dans un bacquet plein d'eau : le zinc se trouve réduit en petites parties.

Procédé pour l'obtenir. Zinc en poudre.

On peut encore l'obtenir très-divisé, en le triturant, lorsqu'il est fondu, et en tenant les molécules écartées par le mouvement. Il faut faire cette opération dans un mortier de marbre.

Action du calorique.

Mongès a trouvé le moyen d'obtenir ce métal sous une forme régulière; il s'est servi à cet effet d'un têt-à-rôtir, percé au fond et sur ses côtés, de plusieurs trous qu'il bouchait avec de la terre des os. Quand le zinc se refroidit à sa surface, on débouche peu-à-peu les trous, et on agite le métal avec un fer rouge introduit par ces ouvertures. La portion de zinc fondu, coule; alors, on agite le têt-à-rôtir, jusqu'à ce qu'il n'échappe plus de métal fondu, et la portion refroidie cristallise en prismes aiguillés. Si on la laisse dans le vaisseau, elle a la couleur métallique; si on l'expose à l'air, elle prend des nuances irisées.

Zinc fondu, cristallisé.

Oxide gris de zinc.

Lorsque le zinc n'éprouve que le degré de calorique suffisant pour le tenir en fusion, sa surface se couvre d'un oxide gris. On pourrait, avec beaucoup de patience, le réduire tout en oxide semblable ; mais cela est très-difficile, parce que, pour peu qu'il soit rouge, même obscurément, et qu'il ait le contact de l'air, il s'enflamme et brûle avec une flamme blanche, ou d'un jaune légèrement verdâtre, très-brillante.

Zinc enflammé.

Oxide de zinc réduit.

On réduit facilement cet oxide gris, à l'aide d'un corps combustible.

Oxide blanc de zinc, fleurs de zinc, etc.

Quand on chauffe fortement le zinc, il brûle et se volatilise. On emploie ce moyen pour préparer son oxide, connu sous le nom de *fleurs de zinc*, *nihil album*, *pompholix*, *laine philosophique*, *coton philosophique*, etc. le zinc dans cet état augmente d'environ un seizième.

Procédé pour obtenir cet oxide.

Voici la manière d'obtenir cet oxide blanc.

On place dans un bon fourneau un grand creuset sur deux briques, et on l'incline sur un angle d'environ quarante-cinq degrés ; on forme devant l'ouverture du creuset un mantonnet pour supporter le couvercle, afin de boucher l'ouverture du creuset, lorsque cela est nécessaire.

On met dans ce creuset du zinc ; on le fait fondre par un feu très-actif et capable de le rougir à blanc, en tenant le creuset fermé. Lorsqu'on juge qu'il est bien rouge, on découvre le creuset ; il s'élève aussitôt de la surface du zinc une flamme parfaitement blanche et très-vive ; il s'élève en

même temps des flocons de matière très-blanche et légère comme du coton : c'est l'oxide blanc de zinc. On ôte cet oxide avec une cuiller de fer à long manche ; il s'en reforme d'autres aussitôt : on l'ôte de même, et on continue de suite jusqu'à ce que tout le zinc soit converti en oxide.

Propriétés de cet oxide; Sa fixité.

Cet oxide n'est point volatil, quoiqu'il s'élève à la manière des corps volatils, il est au contraire très-fixe au feu.

Sa vitrification.

Cet oxide peut être fondu en verre, mais il faut un feu de la plus grande violence; cet oxide vitrifié est d'un jaune pur, et ne peut être réduit que par le charbon ou tout autre corps combustible.

Action de l'air sur le zinc.

Le zinc est peu altéré par l'air; sa surface se ternit un peu : il paraît que c'est un commencement d'oxidation.

Zinc et phosphore.

Le phosphore peut s'unir au zinc : ces expériences sont dues à Pelletier.

Procédé pour obtenir cette combinaison par la distillation.

On met dans une cornue de grès, deux parties de zinc réduit en limaille, et une partie de phosphore ; on procède ensuite à la distillation, après avoir adapté un récipient au bec de la cornue.

On a pour produit un peu de phosphore, et l'on trouve dans le col de la cornue, 1°. du zinc sous forme métallique ; 2°. une sublimation d'une éflorescence rouge ; 3°. de l'oxide blanc de zinc ; 4°. une sublimation en aiguilles, ayant un coup-d'œil métallique, un peu bleuâtre et irisé.

Il reste dans la cornue une matière noirâtre, ressemblant à une scorie.

Phosphure du zinc.

Pelletier regarde l'éflorescence rougeâtre, ainsi que la sublimation en aiguilles, comme un oxide de zinc phosphoré.

Phosphure obtenu par la fusion.

On peut encore obtenir un phosphure de zinc, en projetant du phosphore sur du zinc en fusion.

On fait rougir dans un creuset du zinc coupé par petits morceaux, et ensuite on y projette du phosphore bien essuyé : le zinc entre en fusion ; on continue à y projetter du phosphore, et en même temps des petits morceaux de résine, afin d'empêcher l'oxidation du zinc. On retire le creuset du feu, et l'on trouve une substance métallique, qui n'est que du phosphure de zinc.

Propriétés du phosphure de zinc.

Sa couleur, action de la lime.

Odeur qu'il répand lorsqu'il est frappe sur une enclume.

Sa couleur est blanche, mais moins brillante que celle du zinc ; elle est plutôt plombée.

Lorsqu'on lime le phosphure de zinc, ou bien lorsqu'on le frappe avec un marteau sur une enclume, il répand une odeur analogue à celle du phosphore ; il s'étend aussi un peu sous le marteau.

S'étendant sous le marteau.

Phosphure de zinc au chalumeau.

Essayé au chalumeau, il brûle comme le zinc, mais la flamme qu'il donne diffère un peu de celle du métal ; il fournit aussi moins d'oxide de zinc, et il laisse pour résidu un corps spongieux.

Zinc et gaz hidrogène.

Le zinc se dissout dans le gaz hydrogène. Cette expérience est due à Vauquelin.

Manière d'obtenir le gaz hidrogène zincé.

On met dans une cornue quatre parties de blende grillée, avec une partie de charbon desséché fortement ; on y adapte un tube recourbé, qui va plonger dans l'eau sous une cloche à l'appareil pneumato-chimique.

Quand

Quand la température n'est pas assez forte pour opérer la réduction du zinc, le gaz qui se dégage, n'a d'autres propriétés que celle du gaz hidrogène carboné; mais aussitôt que la réduction commence à s'effectuer, le gaz hidrogène tient du zinc en dissolution; ce qu'on apperçoit aisément par la flamme jaune bleuâtre qu'il produit en brûlant.

Plus l'opération approche de sa fin, et que la chaleur est vive, plus le gaz est chargé de zinc.

On obtient donc, pendant le cours de cette opération, du gaz acide carbonique et du gaz hidrogène zincé et carboné.

Propriétés générales de ce gaz.

Le mélange de ce gaz est beaucoup plus lourd que le gaz hidrogène ordinaire; mais il est plus léger que l'air atmosphérique, car ce dernier le déplace facilement.

Sa pesanteur comparée à celle de l'air atmosphérique.

Son inflammation.

Si on enflamme ce gaz, on n'apperçoit aucun résidu sensible sur les parois du vase, comme cela arrive pour l'hidrogène sulfuré; mais si l'on remplit ensuite le vase d'eau, la surface de ce liquide se couvre d'une pellicule brillante, d'une couleur blanche grisâtre, et qui ramassée, présente tous les caractères du zinc métallique.

Il n'y a donc qu'une portion de zinc qui brûle avec le gaz hidrogène, puisqu'il s'en échappe à la combustion, et que l'on obtient à l'état métallique.

Point décomposé par l'acide muriatique oxigène.

Le gaz hidrogène zincé n'est pas décomposé par l'acide muriatique oxigèné, comme le gaz hidrogène sulfuré et phosphoré. Si on enflamme ce mé-

lange avec le contact de l'air, alors la combustion est plus rapide, la flamme plus blanche, et il ne se dépose point de zinc métallique; ce métal est au contraire combiné avec l'acide muriatique à l'état d'oxide, qu'on rend sensible par un carbonate alcalin, ou à l'aide d'un hydro-sulfure.

Zinc et acides.

Le citoyen Vauquelin n'a pu découvrir la présence du zinc dans du gaz hidrogène produit par la dissolution de ce métal dans les acides étendus d'eau.

Zinc et soufre.

L'oxide de zinc s'unit très-bien au soufre, d'après le citoyen Guyton.

Sulfure de zinc.

A cet effet, on fait fondre du soufre dans un creuset, et on y projette de l'oxide de zinc; il en résulte une substance minérale grise, semblable à la *blende d'Huelgoet*, d'où s'élève quelquefois des aiguilles prismatiques jaunes, et brillantes, qui s'attachent au couvercle du creuset.

Alliages.
Zinc et arsenic.

Le zinc ne contracte aucune union avec l'arsenic par la voie humide.

Zinc et oxide d'arsenic.

Malouin qui a essayé cette combinaison, a vu qu'en distillant un mélange d'oxide d'arsenic, de suif et de zinc, on obtenait une masse noirâtre, semblable à la blende, et plus tendre que cette mine, et qu'il s'exhalait de la cornue, une odeur insupportable.

On croit que la difficulté qui existe d'allier le zinc à l'arsenic, ou à son oxide, vient de ce que le zinc enlève *l'oxigène* à *l'arsenic*.

On n'a encore pu allier le zinc avec le cobalt et le bismuth. Zinc, cobalt, bismuth.

Fondu avec l'antimoine, il donne un alliage dur et cassant, dont on n'a pas encore examiné les propriétés. Zinc et antimoine.

Le mercure se combine au zinc par la fusion, mais il ne faut pas que le zinc soit trop chaud : le degré de chaleur convenable, est celui où il peut roussir une carte sans la brûler. Zinc et mercure.

L'amalgame qu'il forme avec ce métal est solide ; elle devient fluide par la trituration. Lorsqu'on la fond et qu'on la laisse refroidir lentement, elle cristallise en lames qui paraissent quarrées et arrondies sur les bords.

L'eau est décomposée par le zinc. Lavoisier et Meusnier l'ont prouvé par leurs expériences sur la décomposition de l'eau. En effet, si on fait passer de l'eau sur du zinc qui commence à rougir, on obtient beaucoup de gaz hidrogène, et le zinc est à l'état d'oxide. Zinc et eau. Zinc et acides.

L'acide sulfurique agit très-bien sur le zinc, même à froid. Zinc et acide sulfurique étendu d'eau.

On met dans un matras une partie de zinc en grenailles, on verse dessus deux parties d'acide sulfurique étendu d'eau ; si l'on veut recueillir le gaz qui se dégage, on y ajuste un tube recourbé, qui va plonger sous une cloche pleine d'eau : il se produit beaucoup de chaleur, et il se précipite une poudre noire, qui est du carbure de fer. On obtient aussi sous la cloche du gaz hidrogène, tenant Dissolution sulfurique de zinc.

un peu de charbon en dissolution. Lorsque la dissolution est faite, on l'étend d'eau, on filtre la liqueur, et on la fait évaporer dans une capsule de verre.

L'oxide de zinc présente avec l'acide sulfurique les mêmes phénomènes.

Sulfate de zinc régulièrement cristallisé.

Lorsque l'évaporation est à son point, on la laisse refroidir, et l'on obtient des cristaux qui sont des prismes tétraëdres, terminés par des pyramides aussi à quatre faces.

Quand on veut obtenir ce sel parfaitement cristallisé, il faut exposer, pendant quelques jours à l'air, une dissolution de ce sel, faite dans l'eau bouillante et un peu évaporée.

Dénomination de ce sel dans les arts.

Ce sel est appelé dans le commerce, *couperose blanche, vitriol blanc, vitriol de Goslard.*

Propriétés du sulfate de zinc.

Sa saveur.

Ce sel a une saveur stiptique assez forte.

Sa décomposition par le feu.

Il perd une partie de son acide par l'action du feu, et passe à l'état de sulfite.

Action de l'air sur ce sel.

Lorsque le sulfate de zinc est très-pur, il s'altère peu à l'air; à l'aide du temps, son oxide absorbe plus d'oxigène de l'atmosphère qu'il n'en contenait : il jaunit, et n'est plus entièrement dissoluble dans l'eau.

Décomposé par les terres et les alcalis.

Ce sel est décomposé par toutes les substances terreuses et alcalines.

Oxide de zinc précipité par un carbonate alcalin.

L'oxide de zinc précipité par ces substances, peut se redissoudre dans les acides, et même dans les alcalis.

Il décompose le nitre, et est décomposé par ce sel ; on obtient par la distillation de ce mélange, deux espèces d'acide nitreux, qui ne se confondent point, et de l'acide sulfurique glacial. Voyez *sulfate de fer*.

Décomposant le nitre.

Dans les arts, on prépare ce sel, que l'on connaît sous le nom de *couperose blanche*, en faisant griller la blende ; une portion du soufre brûle, et fournit de l'acide sulfurique, qui dissout ensuite l'oxide de zinc : on lave la mine grillée, on laisse déposer la lessive, on la décante, et on la fait évaporer et cristalliser.

Sulfate de zinc du commerce.
Sa préparation.

C'est à Goslard où on le fabrique.

L'acide nitrique dissout très-facilement le zinc, et est décomposé par ce métal. Cet acide peut dissoudre un cinquième de son poids de zinc.

Zinc et acide nitrique.

A cet effet, on met du zinc en grenaille dans un matras, on verse dessus de l'acide nitrique faible ; il se fait une vive effervescence qui donne lieu au dégagement d'une grande quantité de gaz nitreux.

Procédé pour obtenir cette dissolution.

La dissolution nitrique de zinc est d'un jaune verdâtre, et un peu trouble quand elle vient d'être faite ; mais le repos la rend transparente.

Nitrate de zinc. en dissolution. en cristaux.

Elle fournit par l'évaporation et le repos des cristaux en prismes tétraëdres, comprimés et striés, terminés par des pyramides à quatre faces, aussi striées, qui attirent l'humidité de l'air.

Action de l'air sur ce sel.

Exposé sur les charbons ardens.

Mis sur les charbons, il se fond d'abord, et fuse en pétillant dans les portions qui se dessèchent.

Il répand en détonant une petite flamme rougeâtre.

Chauffé dans un creuset.

Lorsqu'on le fond dans un creuset, on ne peut le dessécher, même à la chaleur la plus douce, sans l'altérer ; il laisse échapper des vapeurs de gaz nitreux ; il devient d'un rouge brun, et prend la consistance d'une gelée : si on continue de le chauffer, il se dessèche tout-à-fait, et laisse un oxide jaunâtre.

Distillé dans une cornue.

En distillant ce nitrate de zinc, on le décompose ; on obtient un acide nitreux très-fumant, et le sel passe à l'état de nitrite.

Zinc et acide muriatique.

L'acide muriatique a aussi une action très-vive sur le zinc ; l'acide peut en dissoudre environ un huitième de son poids. Il se dégage pendant l'effervescence, beaucoup de gaz hydrogène, provenant de l'eau décomposée par le zinc.

On ne peut obtenir ce sel sous une forme régulière.

Muriate de zinc, épaissi sublimé.

Si on chauffe cette dissolution, elle s'épaissit, et fournit par la distillation, un peu d'acide très-fumant, et un muriate de zinc solide et fusible : on obtient aussi une matière congelée dans l'alonge et dans le bec de la cornue.

Zinc et acide carbonique.

L'acide carbonique dissout le zinc ; mais cette dissolution se fait très-lentement.

Si on l'expose à l'air, elle se couvre d'une pellicule qui réfléchit diverses couleurs, et qui n'est autre chose que du carbonate de zinc.

On ne connaît pas les combinaisons des autres acides.

Toutes les dissolutions de zinc dans les acides, sont précipitées par l'eau de chaux, la magnésie, les alcalis fixes et l'ammoniaque.

Dissolutions de zinc précipitées par la chaux, la magnesie, les alcalis fixes et l'ammoniaque.

La silice et l'alumine ne forment point de combinaison avec le zinc ; mais son oxide entre dans les composés vitreux, et colore les verres en jaune.

Zinc et silice.
Zinc et alumine.
Verre coloré par l'oxide de zinc.

Point d'action avec la baryte, la strontiane, la magnésie et la chaux.

La potasse ou la soude caustique en liqueur, que l'on fait bouillir sur ce métal, noircissent sa surface, se colorent en jaune sale, tiennent en dissolution une certaine quantité d'oxide de zinc, que l'on peut en séparer par les acides.

Zinc et potasse liquide.
Oxide de zinc dissous dans la potasse ou la soude caustique.
Séparation de cet oxide par les acides.

L'ammoniaque agit moins bien à chaud sur le zinc, sans doute à cause de sa volatilité : ce sel mis en digestion à froid avec le zinc, en dissout un peu ; il se dégage dans les trois dissolutions du zinc, par les alcalis, une certaine quantité de gaz hidrogène, provenant de la décomposition de l'eau.

Zinc et ammoniaque.

Plusieurs sels neutres sont décomposés par le zinc.

Si l'on chauffe dans un creuset, du sulfate de potasse avec du zinc, le sel est décomposé, il se forme un sulfure de potasse.

Zinc et sulfate de potasse chauffé.

Zinc et nitrate de potasse.

Le nitrate de potasse, mêlé avec le zinc, détone avec rapidité.

On fait un mélange de parties égales de nitrate de potasse et de zinc en limaille ; on le projette par cuillerées dans un creuset qu'on a fait rougir auparavant. Lorsque la poudre a acquis le degré de chaleur convenable, il se fait tout-à-coup une inflammation très-vive ; lorsqu'elle est cessée, on remet une nouvelle cuillerée de mélange, et l'on continue de même jusqu'à ce qu'on ait tout employé : on retrouve ensuite un oxide de zinc.

Résidu de l'opération dissous dans l'eau. Oxide de zinc précipité de cette dissolution par un acide.

Une partie de ce résidu est soluble dans l'eau ; c'est de la potasse combinée avec une portion d'oxide de zinc, que l'on peut en précipiter à l'aide des acides.

Liqueur de nitre fixé par le zinc. Alkaest de Respour.

C'est ce qu'on appelait *liqueur de nitre fixé* par le zinc, et que *Hellot* dit être *l'alkaest de Respour*, qui lui attribuait la vertu de dissoudre tous les métaux, propriétés chimériques, comme bien d'autres.

Zinc et muriate de soude.

Pott prétend que le muriate de soude est décomposé par le zinc ; d'autres disent que non.

Zinc et muriate d'ammoniaque. 1°. Par trituration.

Le zinc décompose le muriate d'ammoniaque. Monnet prétend que cette décomposition a lieu par trituration.

2°. Par distillation.

Bucquet l'a obtenu par distillation. On fait un mélange de deux parties de zinc, (Hellot s'est servi de l'oxide) sur une de muriate d'ammoniaque, et l'on distille ce mélange dans une cornue

de verre ; on obtient beaucoup de gaz ammoniaque, et du gaz hydrogène : le résidu de l'opération est du muriate de zinc.

Zinc et muriate sur-oxigèné de potasse.

Parties égales de muriate sur-oxigèné de potasse et de zinc, fulminent par le choc avec une flamme blanche ; il n'éprouve rien de la part de l'acide sulfurique.

Zinc précipitant des métaux (le mercure) de leurs dissolutions.

Zinc et muriate oxigèné de mercure.

Le muriate oxigèné de mercure est décomposé par le zinc.

A cet effet, on distille dans une cornue de verre un mélange de deux parties de ce sel, avec une partie de zinc ; il se sublime un sel qui cristallise en petites aiguilles réunies ; le mercure reste pur : c'est du muriate de zinc.

Zinc et poudre à tirer.

On mêle du zinc en limaille fine à la poudre à tirer, pour produire les étoiles blanches et brillantes dans les feux d'artifice.

Trente-huitième Leçon.

De l'étain.

TRENTE-HUITIÈME LEÇON.

De l'étain.

Il est encore incertain s'il existe de l'étain natif.

Etain de Malaca, de Banca, d'Allemagne, d'Angleterre.

Les pays où les mines d'étain sont abondantes et où on les exploite, sont les provinces de Cornouailles et de Devoushire en Angleterre, l'Allemagne, la Bohême, la Saxe, l'Isle de Banca, et la presqu'isle de Malaca dans les Indes orientales.

Manière de faire l'essai d'une mine d'étain.

Pour faire l'essai d'une mine d'étain, il faut, après l'avoir partagée en différens lots, la piler grossièrement, la laver et la griller dans une capsule de terre couverte, afin qu'il se dissipe le moins possible d'étain, en ayant soin de la découvrir de temps en temps. Il faut aussi la griller promptement pour que l'étain ne soit pas trop oxidé. Baumé propose de mêler de la poix résine, qui réduit une portion de l'oxide formé dans cette opération. La mine une fois grillée, on la fond promptement dans un creuset avec trois parties de flux noir, et un peu de muriate de soude décrépité.

On peut encore se servir, d'après Cramer, d'un peu de charbon de tilleul ou coudrier, dont l'un d'eux doit être creusé et dans lequel on met de la mine d'étain avec de la poix résine; on perce l'autre d'un petit trou, pour donner issue aux vapeurs: on l'applique sur le premier pour le recouvrir, et on les lie ensemble avec du fil de fer; après avoir

luté les jointures ; on les alume devant la tuyère d'une forge. Lorsque l'étain est fondu, on éteint avec de l'eau les charbons qui ont servi à l'essai, et on trouve l'étain en culot.

Etain pur en lingots, en lames, en chapeaux, etc.

L'étain d'Angleterre arrive en saumons ; on croit qu'il y a dedans du cuivre pour le rendre plus roide : l'étain des Indes se vend en forme de chapeaux, ou en écritoires ; c'est un triangle, ou pyramide quadrangulaire tronqué.

Propriétés phisiques.

Sa blancheur.

L'étain a une blancheur qui tient le milieu entre celle du plomb et celle de l'argent.

Cri de l'étain.

Il se plie facilement, et laisse entendre un bruit qu'on appele le *cri* de l'étain.

Sa mollesse, sa légéreté.

Ce métal est très-mou, et le plus léger de tous.

Sa pesanteur spécifique.

Sa pesanteur spécifique est suivant Kirwan 7,67 fois l'eau, et suivant Brisson de 7,29.

Sa cohésion. — Fil d'étain.

Sa cohésion se mesure par le moyen d'un fil d'étain d'environ un millimètre de diamètre ; il ne faut qu'un peu plus de 242 hectogramme pour faire rompre le fil.

Sa ductilité, étain en feuilles.

Il est très-ductile, et il se réduit en feuilles plus mince que le papier.

Son élasticité.

Il n'a pas plus d'élasticité que le plomb.

Sa fusibilité.

Sa fusibilité n'est pas très-bien déterminée ; on a fait des expériences équivoques, et l'on a fixée à 168 degrés de l'échelle de Réaumur ; sa fusibilité serait donc plus grande que celle du plomb, qui ne fond qu'à 258 degrés de la même échelle, et en employant le même moyen : on ne peut pas

déterminer cette fluidité par le pyromètre de Wedywood, parce que cette échelle ne commence qu'à 460 degrés du thermomètre de Réaumur.

Sa saveur. L'étain a une saveur très-faible.

Son de l'étain. Le son en est presque nul ; l'étain même écroui n'a pas de son.

Sa cristallisation. On n'a pas encore pu obtenir une cristallisation régulière de ce métal ; cependant, Fourcroy annonce que Lachenaye a obtenu un assemblage rhomboïdal de prismes ou d'aiguilles.

Etain fondu. L'étain entre en fusion à un degré de chaleur modéré, et long-temps avant de rougir.

Etain volatilisé. Il reste fixe tant qu'on n'augmente pas le feu ; ensuite il se volatilise.

Chauffé avec le contact de l'air. Oxide d'étain gris. Si on le chauffe avec le contact de l'air, sa surface se couvre d'une pellicule grise terne, et qui forme des rides ; ce n'est autre chose qu'un oxide métallique. On continue la calcination jusqu'à ce qu'on ait suffisamment de cet oxide ; alors on ôte le vaisseau du feu ; on le laisse refroidir ; on pulvérise l'oxide dans un mortier de fer ; on le passe au travers d'un tamis un peu clair, et on sépare, par ce moyen, les portions d'étain qui ne se sont point calcinées.

Potée d'étain. Quand on veut préparer ce qu'on appelle dans le commerce *potée d'étain*, on prend l'oxide ci-dessus, on le fait calciner dans une capsule de terre, sous la moufle d'un fourneau de Coupelle, pendant six ou sept heures, ayant soin de le remuer de temps en temps avec un crochet de fer,

cet oxide acquiert de la blancheur et s'oxide davantage ; c'est dans cet état qu'on le nomme potée d'étain.

On se sert de cet oxide pour polir les glaces, les verres de lunettes, les miroirs de telescope, l'acier, etc.

Si on expose cet oxide à la plus grande violence du feu, il est susceptile de se fondre en verre, qui présente les couleurs du prisme. — Verre d'étain.

On parvient à décomposer cet oxide à l'aide des corps combustibles, mais on ne le réduit que très-difficilement. — Oxide d'étain réduit par la graisse ou le savon.

Si on chauffe de l'étain au chalumeau, et qu'on le jette aussitôt sur le sol, ou sur une pierre, il paraît étincelant. — Etain chauffé au chalumeau.

L'étain résiste très-bien à l'action de l'air ; sa surface se ternit seulement, et se couvre d'une poussière grise. — Etain en contact avec l'air.

Pour phosphorer l'étain, on prend parties égales d'étain et de verre phosphorique, avec un huitième de charbon ; on mêle exactement ces trois substances, et on les fait fondre dans un creuset ; on obtient quelques grains métalliques assez gros. Ces grains ne paraissent pas différens de l'étain ; mais, lorsqu'on les fond au chalumeau, on voit que le phosphore quitte l'étain, et qu'il vient brûler à la surface du métal. — Phosphure d'étain.

Il faut avoir attention, en fondant l'étain avec la poudre de charbon et le verre phosphorique, de ménager le feu, parce que le phosphore quitte facilement ce métal.

Etain sulfuré.

L'étain s'unit très-bien au soufre par la fusion.

On fait fondre dans une cuiller de fer huit parties d'étain, et on le fait rougir obscurément, on jette par-dessus deux ou trois parties de soufre sublimé; on mêle ces substances à l'aide d'une spatule de fer : lorsqu'elles sont parvenues à un certain point de combinaison, le mélange s'enflamme, et il en résulte une poudre noire. On peut la faire fondre dans un creuset, et couler la matière dans une lingotière : on obtient un corps aigre, cassant, disposé en aiguilles larges, plates, réunies en faisceaux.

Alliages d'étain. Avec l'arsenic.

Pour unir l'arsenic à l'étain, on met dans une cornue trois parties d'étain sur un huitième d'arsenic, réduit en poudre; on adapte un récipient; on chauffe la cornue jusqu'à la faire rougir : il s'élève très-peu d'arsenic, et l'on trouve dans le fond un culot métallique. Cet alliage contient à-peu-près un seizième d'arsenic, il cristallise en grandes facettes, très-fragiles et de difficile fusion.

Etain et arseniate de potasse.

L'arseniate de potasse se combine beaucoup mieux à l'étain.

A cet effet, on fait fondre dans un creuset parties égales d'étain et d'arseniate de potasse; on obtient un culot aigre, cassant, rangé à facettes extrêmement brillantes. Cet étain ne peut entrer en fusion qu'après avoir rougi.

Etain et nickel.

D'après Cronsted, l'étain s'unit très-bien au nickel; il forme une masse blanche et brillante. Si cette combinaison se fait sous la moufle, on

voit s'élever une flamme, et les deux substances métalliques forment un oxide blanc en forme d'arbrisseaux.

Etain et cobalt.

Une demi-partie d'étain fondu, avec deux parties de cobalt, et autant de muriate de soude, ont fourni à Baumé un culot à petits grains serrés, et d'une légère couleur violette.

Etain et bismuth.

En mêlant par la fonte parties égales d'étain et de bismuth, Geller a obtenu un alliage très-fragile, et d'une couleur moyenne entre celles de ces substances métalliques : son grain était à facettes cubiques. Cependant, toute la quantité de bismuth ne s'allie point à l'étain : il y en a une petite quantité de perdue.

Etain et antimoine.

On doit encore à Geller l'alliage d'étain avec l'antimoine ; il dit que parties égales de ces deux substances métalliques forment un métal blanc, très-aigre, qui a moins de pesanteur spécifique que les deux métaux pris séparément.

Etain et mercure.

L'union de l'étain avec le mercure, s'opère avec facilité et en toutes proportions : il en résulte des amalgames qui ont différens degrés de solidité suivant les proportions de ces deux substances ; ils sont plus mous lorsqu'on met beaucoup de mercure.

Amalgames.

On prépare ainsi des boules d'un certain degré de solidité, dont on se servait autrefois pour purifier l'eau.

Boules mercurielles.

A cet effet, on fait fondre dans une marmite de fer douze parties d'étain ; on ajoute trois parties de mercure, on mêle ces deux substances, on

coule ce mélange dans un moule, pour lui donner la forme d'une boule de la grosseur à-peu-près d'un œuf de pigeon : cet amalgame prend de la solidité en refroidissant.

Etamage des glaces.

On fait une opération à-peu-près semblable dans l'étamage des glaces. Elle consiste à appliquer à une de leurs surfaces, une amalgame d'étain et de mercure, amalgame qui se fait immédiatement sur la glace, en même temps qu'on l'applique.

Etain et zinc.

Avec parties égales d'étain et de zinc, on forme un métal ductile et fort dur, à petits grains serrés.

Etain et eau froide.

L'eau froide a peu d'action sur l'étain, cependant elle ternit à la longue sa surface. L'eau de puit sur-tout a cette propriété ; car les serpentins d'étain, qui se trouvent toujours plongés dans cette eau, se détruisent au bout de quelque temps.

Etain et acides.

Etain et acide sulfurique concentré et étendu d'eau.

L'étain se dissout dans l'acide sulfurique, soit concentré, soit étendu d'eau.

Lorsque cet acide est concentré, il peut en dissoudre moitié de son poids, sur-tout à l'aide du calorique, il se dégage du gaz sulfureux.

L'acide sulfurique, étendu d'un peu d'eau, agit de même sur l'étain ; mais la dissolution est plus permanente, et précipite moins par l'eau que la première.

Dissolution d'étain, manière de la faire.

A cet effet, on met dans un matras cinq parties d'acide sulfurique, peu affaibli par l'eau, et une partie d'étain en grenailles ; on place le vaisseau sur un bain de sable, l'étain se dissout sans effervescence

effervescence sensible, et il se dégage de l'acide sulfureux. Il y a en même temps du soufre de formé, qui reste liquide à la surface de la dissolution, tant qu'elle est chaude, et qui se précipite par le refroidissement.

Cette dissolution est d'une couleur brune foncée, lorsqu'elle est chaude; mais elle s'éclaircit par le repos.

Si on chauffe long-temps cette dissolution, l'étain se précipite en oxide blanc.

Sulfate d'étain { liquide. / solide.

Cette dissolution fournit des cristaux en aiguilles fines, entrelacées les unes dans les autres.

L'acide nitrique concentré attaque l'étain, et il se dégage une grande quantité de gaz nitreux; mais il faut que l'acide soit concentré, sans cela on aurait pour produit un oxide blanc d'étain et du nitrate ammoniacal. On ne retire pas de gaz, ni oxigène, ni azote; mais dès que le résultat est de l'ammoniaque, on ne doit plus chercher ce qu'est devenu l'azote, ni l'oxigène, puisque l'étain s'est oxidé.

Etain et acide nitrique. Oxide d'étain. Nitrate d'ammoniaque formé en même-temps.

On peut obtenir, d'après les recherches de Bayen et Charlard, un sel qu'ils ont nommé stanno-nitreux.

Si on prend l'acide nitrique un peu faible, et qu'on fasse l'opération avec lenteur et précaution, on obtient une dissolution qui contient un peu d'étain.

L'acide muriatique dissout l'étain; il se dégage du gaz hidrogène.

Etain et acide muriatique.

Dissolution d'étain dans cet acide.

On met dans un matras une partie d'étain ; on verse dessus deux parties d'acide muriatique très-pur et concentré ; on place le vaisseau sur un bain de sable. Cette dissolution a une couleur légèrement ambrée, et a une odeur très-fétide ; il ne s'y forme point de précipité d'oxide d'étain.

Muriate d'étain.

Si on évapore la dissolution, on obtient des aiguilles brillantes et très-régulières.

Ce sel a une saveur très-âcre ; il attire l'humidité de l'air.

Muriate d'étain distillé dans une cornue.

Si on distille ce sel dans une cornue, et qu'on y adapte un récipient, on obtient d'abord l'eau de cristallisation, ensuite du muriate sur-oxigéné d'étain, qui se volatilise, et il reste dans la cornue de l'oxide d'étain.

Dissolution de muriate d'étain mêlée à une dissolution d'or.

Si, à une dissolution de muriate d'étain récente, on ajoute de la dissolution d'or, il se fait un précipité pourpre, qui est connu sous le nom de précipité de *Cassius;* mais la précipitation de l'or n'aurait pas lieu, si au lieu de muriate d'étain ordinaire, l'on se servait d'une dissolution de muriate oxigéné d'étain.

Précipité de Cassius.

Lame d'étain dans de l'acide muriatique oxigéné.

Si l'on met une lame d'étain dans de l'acide muriatique oxigéné, l'étain se dissout très-promptement. Ce métal absorbe l'oxigène sur-abondant, et n'opère point la décomposition de l'eau pour s'oxider.

Dissolution muriatique d'étain oxigéné par l'air, par l'oxide de mercure rouge, et par le muriate oxigéné de mercure.

Si on laisse une dissolution muriatique d'étain en contact avec l'air, on parvient à l'oxigéner.

Le même phénomène a lieu avec l'oxide rouge de mercure, et le muriate oxigéné de mercure.

L'acide nitro-muriatique dissout très-bien l'étain.

Etain et acide nitro-muriatique.

On verse dans un matras deux parties d'acide nitro-muriatique, et une partie d'étain : il faut avoir soin d'ajouter l'etain peu-à-peu, et faire la dissolution à froid; et si la chaleur est trop vive, il faut la diminuer, en plongeant le mélange dans de l'eau froide. Cette dissolution est d'un brun rougeâtre; elle forme souvent en quelques instants une gelée tremblante, visqueuse. Si on étend cette dissolution d'environ moitié son poids d'eau, elle devient concrète, et cette gelée est d'une couleur d'opale.

L'étain décompose le muriate sur-oxigèné de mercure; il en résulte une liqueur que l'on a nommée *liqueur fumante de Libavius.*

Etain décomposant le muriate sur-oxigèné de mercure par la distillation.

On fait fondre dans une cuiller de fer cinq parties d'étain, on ajoute une partie de mercure, on triture ce mélange dans un mortier de marbre, avec une égale quantité de muriate sur-oxigèné de mercure. On met ce mélange dans une cornue de verre que l'on place sur un bain de sable, et on adapte au col de la cornue un ballon d'une capacité moyenne : on distille ensuite à une douce chaleur.

Procédé.

Il passe d'abord une liqueur sans couleur, et il s'élance ensuite, avec une espèce d'explosion, une vapeur blanche, épaisse, qui tapisse les parois du récipient d'une couche très-mince. Cette vapeur se condense en une liqueur transparente,

Liqueur fumante de Libavius, ou muriate oxigèné d'étain.

qui exhale une fumée épaisse, blanche et très-abondante ; c'est la *liqueur de Libavius.*

Résultat des expériences du citoyen Adet.

Le citoyen Adet a donné un mémoire intéressant sur le muriate d'étain fumant; les observations qu'il y a développées ont appris, 1°. que le muriate fumant d'étain était une substance saline, formée par la combinaison de l'étain et de l'acide muriatique oxigèné et privé d'eau ; 2°. qu'en mêlant le muriate fumant d'étain à l'eau, dans les proportions de 7 à 22, on obtenait une substance saline concrète ; 3°. que le muriate d'étain fumant, peut, lorsqu'il est étendu d'eau, dissoudre une nouvelle quantité d'étain, sans qu'il y ait dégagement d'hidrogène : c'est donc, d'après ces faits, un muriate sur-oxigèné d'étain.

Examen du résidu de l'opération.

Le résidu de la liqueur fumante de Libavius, présente quelques phénomènes.

La voûte et le col de la cornue sont enduits d'une légère couche blanche et grise, qui contient un peu de liqueur fumante, du muriate d'étain concret, du muriate mercuriel doux, et du mercure coulant. Le fond du vaisseau offre un amalgame de mercure et d'étain, au-dessus duquel se trouve un *étain corné* d'un gris blanc, solide et compacte, qui peut être volatilisé par une chaleur plus forte.

Phosphate, fluate, borate et carbonate d'étain.

On ne connaît pas encore l'action des acides phosphorique, fluorique, boracique et carbonique sur l'étain.

Oxide d'étain sulfuré, ou *or musif.*

On prépare un oxide d'étain, avec trois parties de potée d'étain, et six de nitrate de potasse; on met ce mélange dans un creuset, que l'on tient à un feu assez fort, pendant quatre heures. On laisse ensuite refroidir la matière, et on en fait le lavage pour en séparer l'oxide d'étain.

Alors, on prend six parties de cet oxide d'étain, que l'on mêle avec quatre parties de soufre; on met le mélange dans un creuset évasé, de manière à n'y en mettre qu'au tiers de sa hauteur; on introduit ensuite dans le creuset un couvercle en terre, échancré en plusieurs endroits. Ce couvercle doit entrer dans le creuset, de manière qu'il se trouve à 2 centimètres au-dessus de la matière; on recouvre ensuite le creuset d'un deuxième couvercle, et on l'y lute avec un peu d'argille détrempée: le creuset, ainsi disposé, on le met dans un creuset plus grand, dans lequel on met du sable. Par ce moyen, le creuset contenant le mélange nécessaire pour l'or musif, se trouve dans un bain de sable; alors, on place cet appareil immédiatement sur la grille d'un fourneau ordinaire, et on le chauffe ensuite avec précaution. En général, pour avoir de bel or musif, il faut qu'il soit préparé à une chaleur très-douce et long-temps continuée: le degré de feu, nécessaire pour sublimer le muriate d'ammoniaque, est celui qu'il faut maintenir pendant que l'on fait cette opération, qui exige ordinairement huit à dix heures; il n'y a pas même d'inconvénient à continuer le feu plus long-temps, pourvu toutefois qu'on ne le pousse

pas au-delà du degré indiqué : à ce degré de feu, l'or musif n'est pas décomposé.

Il est avantageux d'ajouter une petite quantité d'eau dans les mélanges : l'opération n'en réussit que mieux.

On peut aussi faire cette expérience dans une cornue de verre : alors on distille le mélange à une douce chaleur ; il se sublime une très-petite quantité de soufre ; il y a un peu de gaz sulfureux de produit, et dans la cornue on trouve l'or musif.

On suit encore un autre procédé, pour se procurer cette préparation.

On forme un amalgame de parties égales d'étain et de mercure, ou huit parties de chaux ; pour cet effet, on fait chauffer un mortier de cuivre, on y met le mercure ; et, lorsqu'il a acquis un certain degré de chaleur, on verse dessus l'étain fondu : on agite et on triture cet alliage, jusqu'à ce qu'il soit froid ; alors on le mêle avec six parties de soufre et quatre de muriate d'ammoniaque. On met ce mélange dans un matras, on place le matras sur un bain de sable, qu'on chauffe de manière à faire rougir obscurément le fond du matras ; on entretient le feu pendant trois heures. On retire ordinairement de l'or musif très-beau : mais si, au lieu de placer le matras sur le sable, on l'expose immédiatement sur les charbons ; et qu'on donne un coup de feu violent, on enflammera le mélange, et il se formera un sublimé au col du ballon, qui est de l'or musif.

Cette préparation est usitée, pour donner une belle couleur au bronze, et pour exciter les effets de la machine électrique, en en frottant les coussinets.

J'ai vu employer avec assez de succès, en place d'or musif, le *lycopodium ;* c'est une poudre extrêmement fine, que l'on tire en automne des pédicules en forme de double massue, qui croissent entre les rameaux du *lycopodium.*

Etain et potasse.

La potasse paraît avoir un peu d'action sur l'étain ; mais on n'a pas encore examiné cette préparation.

Etain et ammoniaque.

Il en est de même de l'ammoniaque : on sait seulement que ce métal est sensiblement attaqué par cette substance saline, que la surface se ternit et présente des iris.

Etain et substances terreuses.

Les matières terreuses ne contractent aucune union avec ce métal. Son oxide, qui est très-infusible, ne forme point de verre transparent ni coloré, avec les substances capables de se vitrifier ; mais, comme il est très-blanc, il peut s'interposer entre les molécules du verre, et le rendre d'un blanc mat et très-opaque. Cette sorte de fritte vitreuse porte le nom d'*émail.*

Verre avec l'oxide d'étain, émail bleu, blanc, hyacinthe.

La potée d'étain, à cause de son infusibilité, ôte la transparence à tous les verres possibles, et en fait des émaux colorés.

Etain et sulfates.

Les sulfates de potasse et de soude sont décomposés par l'étain.

Sulfate de potasse et étain.
Chauffé dans un creuset.

On chauffe dans un creuset parties égales de sulfate de potasse et d'étain ; on obtient une masse fondue verdâtre, qui ne contient plus rien de métallique : c'est, d'après le citoyen Fourcroy, un vrai sulfure d'étain.

L'étain enlève l'oxigène à l'acide sulfurique ; le soufre, mis à nud par cette décomposition, se combine avec la potasse, et ce sulfure dissout une portion de l'oxide d'étain.

Etain et nitrate de potasse.
Oxide préparé ainsi.

L'étain fait détoner le nitrate de potasse.

A cet effet, on fait fondre et un peu rougir de l'étain dans un creuset : on projette dessus du nitre en poudre et bien sec ; il se fait aussitôt une déflagration, et il s'élève une flamme blanche et brillante. On ajoute une nouvelle quantité de nitre, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de détonation ; on tire le creuset hors du feu, on sépare la matière qu'il contient, on la lessive dans l'eau, on filtre la liqueur ; elle contient la potasse du nitrate, et il reste de l'oxide d'étain sur le filtre, qui contient un peu d'alcali rendu caustique par l'étain. Il faut donc avoir soin de bien lessiver ; on peut même ajouter un acide, afin de précipiter tout l'oxide d'étain.

Le muriate d'ammoniaque est aussi décomposé par l'étain.

Etain et muriate d'ammoniaque.
Dans une cornue à l'appareil hydrar-giro-pneumatique.

On prend de l'étain en grenailles, et du muriate d'ammoniaque réduit en poudre, environ une égale quantité : on introduit le mélange dans une cornue, et on y adapte un récipient, et

l'appareil pneumato-chimique à mercure ; sitôt que la cornue est échauffée, il se dégage de l'ammoniaque caustique à l'état de gaz.

Le résidu de cette décomposition est un muriate d'étain solide, décomposable par l'eau, et semblable à celui que l'on forme avec le muriate oxigèné de mercure.

Avec le muriate sur-oxigèné de potasse, on obtient par le choc une détonation.

Etain et muriate sur-oxigèné de potasse ; détonation.

Trente-neuvième Leçon.

TRENTE-NEUVIEME LEÇON.

Du plomb.

Du plomb.

Mines de plomb.

Les mines de plomb se trouvent en rognons, en filons, dans les montagnes primitives, tertiaires, dans les terreins modernes, dans des roches de tout âge et de toute espèce; ses gangues ordinaires sont, le quartz, le spath pesant, les spaths calcaires, fluor, les argilles, les schistes, etc. on le trouve aussi accompagné de sulfure de fer, de zinc, de calcédoine et même de jaspe.

Le plomb a peu de dureté, encore moins d'élasticité : c'est le plus doux des métaux; il a une odeur particulière, qui se développe par le frottement, ce qui est dû à un commencement d'oxidation : cet effet peut être aussi appliqué à sa saveur : la mollesse du plomb fait qu'il n'a pas de son. Sa cohésion est rendue sensible par l'adhésion, au moyen du contact de ses surfaces récemment coupées; c'est même le seul métal qu'on puisse mettre parfaitement en contact : en coupant une balle de plomb en deux, et rapprochant les parties, on connaîtra son adhésion.

Plomb en lingots, en lames, en feuilles, en grenailles, en limailles.

Le plomb s'étend facilement sous le marteau, et se réduit en lames et en feuilles plus minces que du papier : quand on veut l'obtenir en grenailles, on le fait fondre, et on le broie dans un mortier de fer.

Plomb fondu.

Exposé au feu, le plomb entre en fusion à un degré de chaleur très-modéré. Lorsqu'il n'a que le degré de chaleur capable de le tenir en fusion, il est si peu chaud, qu'il ne peut roussir une plume ou du papier.

Oxidé à sa surface spontanément.

Si, lorsqu'il a été fondu, on le laisse refroidir très-lentement, il se recouvre d'une légère poussière grise à sa surface, et si l'on décante la portion fondue de celle qui est devenue solide, on l'obtient cristallisé en pyramides quadrangulaires.

Cristallisé.

Oxidation du plomb fondu.

Pour obtenir l'oxide de plomb, on met dans une cuiller de fer, la quantité que l'on veut de ce métal : on place la cuiller sur le feu ; aussitôt que le plomb est fondu, il s'oxide à sa surface, sous la forme d'une poussière grise, que l'on réduit par l'agitation en un oxide d'un gris verdâtre, tirant un peu sur le jaune. On peut, en continuant la calcination, convertir tout le plomb en oxide semblable.

Oxide gris.

Oxide jaune, ou massicot.

Si l'on fait calciner cet oxide de plomb à un feu capable de le faire rougir, il acquiert d'abord une couleur jaune sale ; c'est ce qu'on nomme *massicot* ordinaire. En continuant la calcination plus long-temps, cet oxide prend une couleur jaune assez foncée : en cet état, on le nomme *massicot jaune*.

Oxide rouge, ou *minium*.

Si on fait calciner cet oxide jaune à un feu de réverbère, qui ne soit pas en état de le fondre ; il augmente toujours en couleur, et il acquiert enfin une belle couleur rouge : c'est ce que l'on nomme *minium*.

Litharge fraîche, marchande, d'or et d'argent, ou oxide de plomb demi-vitreux.

En exposant cet oxide rouge à un feu plus violent et capable de lui donner une demi-vitrification, ses parties s'agglutinent en petites écailles minces, qui conservent toujours leur couleur rouge, mais moins vive : cet oxide prend alors le nom de litharge d'or, et celui de litharge d'argent, lorsqu'il est plus pâle.

Quand on veut se procurer cette matière, on ne la prépare pas exprès. Toute celle qui est dans le commerce est tirée, ou des travaux en grand qu'on fait sur l'or et sur l'argent pour les purifier, ou des travaux qu'on fait exprès sur le plomb pour le convertir en litharge.

Oxide de plomb vitreux, fusion de l'oxide de plomb.

Verre de plomb.

Si on expose, l'oxide rouge, ou la litharge, au feu dans un creuset, il entre en fusion, mais beaucoup plus difficilement que le plomb, et se transforme en verre ; mais ce verre a tant d'action sur les substances terreuses, qu'il pénètre les creusets, passe facilement au travers, et les fait entrer en fusion.

On obvie à cet inconvénient en prenant une partie de sable que l'on mêle avec trois d'oxide rouge ; on met le mélange dans un bon creuset ; on le place sur la moufle d'un fourneau, et on le fait rougir à blanc pendant deux ou trois heures, ou jusqu'à ce qu'il soit fondu : on obtient un verre dont la couleur approche de celle du succin.

Réduction de cet oxide de plomb.

Tous les oxides de plomb se réduisent avec facilité.

1°. Par les matières combustibles.

On prend la quantité que l'on veut d'oxide de plomb, on le mêle avec du suif, du charbon, ou

toute autre matière combustible ; on fait chauffer et rougir le mélange dans un creuset, on trouve au fond un culot de métal.

On peut encore faire cette réduction dans un charbon au chalumeau. 2°. Dans les charbons au chalumeau.

Le gaz hidrogène colore la surface du plomb, et lui donne les nuances de l'iris ; il revivifie même les oxides de plomb. Plomb et gaz hidrogène.

Si l'on met de l'oxide de plomb rouge en contact avec ce gaz, il devient noir et plombé.

Avec le soufre, on obtient un vrai sulfure. Plomb sulfuré artificiel. Fausse galène.

On fait fondre dans une cuiller de fer, trois parties de plomb, on y ajoute une partie de soufre en poudre ; on agite le mélange : le soufre se combine très-promptement avec le plomb, et le convertit en poudre noire un peu écailleuse. Si l'on fait fondre cette matière dans un creuset, elle n'entre en fusion qu'après avoir rougi ; il résulte une masse noire, aigre, cassante, disposée à facettes ; c'est le sulfure de plomb, ou galène artificielle.

Le plomb se combine avec le phosphore. Phosphure de plomb, plomb phosphoré.

On fait fondre dans un creuset un mélange de parties égales de plomb limé, de verre phosphorique et d'un huitième de charbon ; on obtient un culot qui paraît peu différent du plomb ; il est malléable, se coupant facilement avec le couteau, mais il perd son brillant plus promptement que le plomb ; et lorsqu'on en fond au chalumeau sur un charbon, l'on voit que le phosphore brûle et quitte le plomb.

Des alliages.

On ne connaît pas les alliages du plomb avec l'arsenic, le tungstène, le molybdène, le chrôme, le titane, l'urane, le nickel, le cobalt, le manganèse.

Plomb et bismuth.

Avec le bismuth, on obtient un alliage.

Parties égales de plomb et de bismuth, donne un métal plus dur que le plomb, très-ductile, s'applatissant sous le marteau sans se gercer, mais se cassant facilement dans l'étau, et ayant le grain très-fin, très-serré, de couleur d'acier.

Plomb et antimoine.

Avec l'antimoine, on obtient un alliage cassant, à petites facettes brillantes, qui imitent le tissu et la couleur du fer ou de l'acier, suivant les proportions du mélange, et qui est d'une pesanteur spécifique plus considérable que les deux substances métalliques qui le composent, prises séparément.

Plomb et mercure.

Le plomb s'unit très-bien au mercure; il résulte de ce mélange un amalgame.

On le fait en versant du mercure chaud dans du plomb fondu; il est blanc et brillant, il acquiert de la solidité au bout d'un certain temps.

Plomb et zinc.

Avec le zinc, le plomb ne présente aucune union.

Plomb et étain.

L'alliage du plomb avec l'étain est très-usité dans les arts.

Soudure des plombiers.

La soudure des plombiers se fait avec deux parties de plomb et une d'étain.

Alliage de Darcet.

L'alliage de Darcet se fait avec huit parties de bismuth, cinq de plomb et trois d'étain. Cet alliage est si fusible que la chaleur de l'eau bouillante suffit pour le fondre.

Des émaux.

Le plomb et l'étain fondus ensemble, s'oxident réciproquement. Ces deux oxides, mélés ensemble, sont la base des différens émaux, et la couverte de la faïence.

Email blanc et coloré.

On fait ordinairement calciner dans des fours, cent parties de plomb et trente d'étain; on mêle ensuite ces oxides avec cent parties de sable et vingt de potasse; on fond ce mélange, et on obtient un verre blanc laiteux, opaque, que l'on nommé *émail blanc*.

On peut donner à l'émail toutes sortes de couleurs par le moyen des oxides métalliques.

L'eau pure n'altère pas le plomb.

Plomb oxidé par son long contact avec l'eau et l'air.

Si l'on agite du plomb en grenailles dans un peu d'eau avec le contact de l'air: le métal s'oxide promptement.

Plomb et acide sulfurique bouillant.

La plupart des acides attaquent le plomb. Pour que l'acide sulfurique agisse sur lui, il faut qu'il soit concentré et bouillant: il se dégage du gaz acide sulfureux. Si on lave le mélange qui reste au fond de la cornue, avec de l'eau distillée, on le sépare en deux portions; l'une est un oxide de plomb, contenant un peu d'acide sulfurique; l'autre portion, et qui est soluble dans l'eau, est un sulfate de plomb, que l'on peut obtenir sous la forme d'aiguilles.

Sulfate de plomb pulvérulent.
Id.—en petites aiguilles.

Décomposé par le charbon et les alcalis caustiques.

Le sulfate de plomb est décomposé par le charbon, ou par un flux, il passe d'abord à l'état de sulfure.

On le décompose aussi par les alcalis ; pour obtenir une décomposition exacte, il faut faire bouillir les alcalis caustiques avec le sulfate.

On reconnaît très-bien la présence du plomb, soit à l'état métallique, soit à l'état d'oxide, soit en dissolution par le moyen des sulfures.

Plomb et acide nitrique.

L'acide nitrique dissout facilement le plomb.

On verse dans un matras deux parties d'acide nitrique faible sur une de plomb, réduit en limaille : on place le matras sur un bain de sable chaud, l'acide nitrique dissout le plomb, et laisse précipiter une poudre grise, qui paraît être de l'oxide de plomb.

Nitrate de plomb cristallise.

Lorsque la dissolution est faite, on filtre la liqueur et on la fait évaporer ; elle donne par le refroidissement des cristaux.

Ses propriétés, sa décomposition.

Ce sel fuse sur les charbons, et décrépite au feu, il s'y décompose et perd son eau de cristallisation ; il se dégage ensuite du gaz oxigène, et il reste dans la cornue, un oxide jaune de plomb.

Nitrate de plomb décomposé par les alcalis.

Les alcalis le décomposent aussi, ils en séparent le plomb à l'état d'oxide blanc.

Id. — par l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique le décompose aussi : si on verse de cet acide dans une dissolution nitrique de plomb, on obtient un sulfate de plomb peu soluble.

Id. — par l'acide muriatique.

Nitrate de plomb et acide muriatique.

Muriate de plomb.

L'acide muriatique pur, quoiqu'aidé de la chaleur, ne se sature pas complètement de plomb ; pour obtenir ce muriate, on verse dans une dissolution nitrique de plomb, de l'acide muriatique ;

le

le précipité qui en résulte, était appelé *plomb corné*. Si l'on dissout ce sel dans l'eau, on peut obtenir par évaporation et refroidissement des cristaux sous la forme de petites aiguilles fines.

Plomb corné.

Muriate de plomb dissous avec un peu d'acide muriatique et cristallisé.

Ce sel a une saveur douce, il se fond assez facilement, et en le laissant refroidir, il prend l'apparence d'une corne ; il peut alors être coupé et s'applatir ; c'est ce qui lui avait fait donner le nom de *plomb corné*.

Muriate de plomb fondu.

La chaux et les alcalis le décomposent.

Muriate de plomb décomposé par la chaux et les alcalis.

L'acide muriatique oxigèné dissout le plomb, et si l'on en ajoute une certaine quantité, la dissolution devient rouge.

Plomb et acide muriatique oxigèné, ajouté jusqu'à ce que la dissolution devienne rouge.

On peut obtenir par ce moyen, un muriate sur-oxigèné de plomb.

Muriate sur-oxigèné de plomb.

L'acide phosphorique se combine avec l'oxide de plomb et non avec le métal.

Phosphate de plomb.

L'acide boracique n'attaque pas le plomb ; mais on peut former un borate en décomposant le nitrate de plomb ; on peut l'obtenir aussi avec ses oxides.

Borate de plomb.

L'acide fluorique attaque un peu le plomb, mais l'effet est bien plus marqué sur les oxides.

Plomb et acide fluorique.

L'acide carbonique agit aussi sur le plomb. On ne connaît pas encore exactement toutes ces combinaisons.

Plomb et acide carbonique.

Dans son état d'oxide, le plomb s'unit à la silice.

Oxide de plomb et silice.

Si on en ajoute au verre, il n'altère point sa transparence ; mais il lui donne plus de pesanteur, et sur-tout une sorte d'onctuosité qui le

rend susceptible d'être taillé et poli plus aisément sans le briser. Ce verre est très-propre à faire des lunettes achromatiques; les Anglais le nomment *flint-glass*. *Voyez* verre de plomb.

Verre fusible, *flingt-glass*.

Le plomb peut être oxidé par le nitrate de potasse.

Plomb et nitrate de potasse.

On fait fondre du plomb dans un creuset, et lorsqu'il commence à rougir, on projette du nitrate de potasse en poudre, il n'y a pas de détonation sensible. Le plomb est à l'état d'oxide en petits feuillets jaunâtre, semblable à l'oxide de plomb demi-vitreux. On laisse réfroidir le creuset, on lave la matière, et on obtient l'oxide.

A l'aide du calorique, l'oxide de plomb décompose le muriate d'ammoniaque.

Oxide de plomb et muriate d'ammoniaque.

A cet effet, on réduit en poudre deux parties de muriate d'ammoniaque, on le mêle avec deux ou trois parties d'oxide rouge de plomb; on met ce mélange dans une cornue de grès, on la place dans un fourneau de reverbère, on adapte au col de la cornue un ballon, duquel part un tube qui va plonger dans un flacon de Woulf, dans lequel on met environ autant d'eau que l'on a employé de muriate d'ammoniaque; on lute les jointures, et l'on procède à la distillation par un feu gradué que l'on augmente sur la fin, jusqu'à faire rougir la cornue. Il passe de l'ammoniaque très-pur et très-caustique; lorsqu'il ne passe plus d'ammoniaque, l'opération est finie.

La masse qui reste dans la cornue, après la décomposition du muriate d'ammoniaque, est du muriate de plomb qui se fond à une chaleur médiocre en plomb corné, et que l'on peut dissoudre en totalité dans l'eau.

Masse restée dans la cornue.

Plomb corné.

L'oxide de plomb rouge agit même à froid sur le muriate d'ammoniaque, car aussi-tôt que le mélange est fait, l'ammoniaque se dégage.

Décomposition du muriate d'ammoniaque par l'oxide de plomb rouge, à froid.

L'oxide de plomb demi-vitreux décompose le muriate de soude.

Oxide de plomb demi-vitreux.

Et muriate de soude.

On prend quatre parties de cet oxide, et une de muriate de soude; on réduit en poudre l'oxide, et on fait dissoudre le muriate dans quatre fois son poids d'eau; on mêle ces deux substances ensemble, pour former une pâte d'une légère consistance. On laisse le tout en repos, et lorsqu'on s'apperçoit que la surface commence à blanchir, on remue avec une spatule de bois, et si la masse acquiert trop de solidité, on la délaye avec de nouvelles quantités de la dissolution de muriate de soude; si le reste de la dissolution ne suffit pas, on a recours, vers la fin, à l'eau ordinaire.

Procédé pour obtenir la décomposition de ce sel.

Au bout de quelques jours, la décomposition a lieu entièrement, le résultat est alors une pâte homogène, très-blanche, sans grumeaux.

Pour séparer la soude, on délaye la pâte avec suffisante quantité d'eau bouillante, en versant peu-à-peu, et agitant sans cesse le mélange; car sans cela, la pâte se grumèle, et le lessivage devient très-difficile. On sépare ensuite par dé-

Moyen de séparer la soude.

cantation, l'eau de soude qui surnage, et on dégage le reste de l'alcali par la filtration et l'expression à l'aide d'une toile.

On fait ensuite évaporer la liqueur dans des vases de fer; on obtient ainsi la soude sous forme sèche.

Jaune de plomb fondu, cristallisé.

Si l'on fait ensuite calciner l'autre produit de l'opération qui est le muriate de plomb, il donne une couleur jaune, solide, brillante, qu'on peut employer à l'huile avec succès.

Blanc de plomb provenant de la décomposition du muriate de plomb par l'acide sulfurique.

On peut encore, avec l'acide sulfurique affaibli à vingt ou vingt-cinq degrés, décomposer le muriate de plomb; il en résulte un sulfate de plomb d'une blancheur superbe, d'une division et d'une finesse extrême. On le lave à grande eau, on le brasse avec le plus grand soin dans des moulins; il prend, par ce moyen, de la consistance et on le fait sécher. Ce blanc de plomb peut être employé avec succès pour la peinture, il ne jaunit point avec les huiles.

Oxide de plomb rouge et muriate de soude. Procédé du citoyen Carny.

Le citoyen Carny a aussi proposé de décomposer le muriate de soude par l'oxide rouge de plomb, son procédé diffère peu de celui que l'on vient de décrire, dont les citoyens Chaptal et Bérard sont l'auteur; il est à-peu-près aussi simple; mais diversement conduit dans tout l'ensemble de l'opération. *Voyez* les Mémoires de Pelletier, deuxième volume, page 187.

Plomb et oxide de plomb avec le muriate sur-oxigéné de potasse.

Si l'on mêle de l'oxide de plomb gris avec du muriate sur-oxigéné de potasse, et que l'on pose ce mélange sur un tas, on obtiendra une détonation par le choc.

QUARANTIEME LEÇON.

Quarantième Leçon.

Du fer.

Du fer.

Ce métal est répandu avec profusion dans la nature, et sous différentes modifications. Une multitude de substances terreuses, telles que les serpentines, le feld-spath opalin, le corindon, etc. le renferment sous la forme de grains attirables : il fait dans un plus grand nombre encore la fonction de principe colorant.

Mines de fer.
En oxides noir, jaune, rouge.
En sulfate, carbonate, phosphate et tunstate.
En sulfure, etc.

Quand le fer est pur, il est doux, et le fer doux est ductile.

Fer doux, cloux de maréchal.

La fonte est du fer qui a été retiré de sa mine, rendue fusible par une petite quantité de charbon, et une plus ou moins grande quantité d'oxigène : on en distingue de plusieurs sortes, blanche, grise et noire.

Fonte de fer, blanche, grise, noire.

L'acier est du fer qui, après avoir passé à l'état de fonte, est devenu fer ductile par le malléage, *fer mallée ;* puis on lui fait reprendre du charbon qu'il retient, et qui augmente beaucoup son poids : il acquiert aussi une autre propriété, celle de la trempe.

De l'acier et de sa trempe.
Voyez aussi l'expérience de Clouet.
Fer, carbonate de chaux et argille.

La trempe n'augmente pas la densité du fer ; car sa pesanteur spécifique, après la trempe, est moindre de 1469 ; sa densité devient de 1462.

En touchant l'acier avec un acide, on y fait une tache noire ; ce qui le différencie du fer, puisque avec ce dernier, cet effet n'a pas lieu.

Différence de l'acier avec le fer.

Acier traité par l'acide sulfurique, et par l'acide sulfureux.

On peut s'assurer par l'acide sulfureux, de la quantité de charbon contenu dans un acier quelconque ; à cet effet, on verse sur ce métal de l'acide sulfureux : le fer et le soufre restent en dissolution, et le carbure de fer se précipite, en faisant sécher ce dernier sel; on sait combien il contient de charbon, parce qu'on connaît les proportions des parties constituantes du carbure de fer.

Du magnétisme comme propriété du fer.

Le magnétisme est un caractère du fer ; il le fait reconnaître par-tout, même dans des pierres, dans les marbres et dans les corps, dans lesquels il ne fait qu'une très-petite partie, et où il n'est même que principe colorant. Dans le marbre vert de Campan, il fait bouger l'aiguille aimantée ; dans le rouge, il ne le fait pas, quoiqu'il contienne beaucoup plus de fer : mais ici le fer y est plus oxidé.

Propriétés phisiques. Son odeur, sa saveur.

Le fer a de l'odeur, sur-tout lorsqu'on le frotte ; il a une saveur stiptique très-marquée.

Lames, fil-de-fer ; limaille, copeaux.

Il s'étend sous le marteau ; on le tire en fils très-fins.

S'enflammant par le choc des cailloux.

Il s'enflamme et se fond subitement par le choc des cailloux.

Son existence dans les plantes et dans le sang des animaux.

On le trouve avec le manganèse dans les plantes et dans les animaux.

Sa cristallisation.

Le fer est susceptible de prendre une forme régulière.

Action du calorique.

Si on jette de la limaille de fer sur des charbons incandescens, le fer brûle et présente des étincelles lumineuses.

Limaille de fer jetté sur des charbons.

Le fer s'oxide très-aisément.

On prend une barre de fer, et on la fait rougir. Si on la laisse refroidir, elle offre à sa surface des écailles qu'on peut enlever avec un marteau; c'est ce qu'on appelle *batitures de fer*, oxide noir de fer.

Fer brûlé en oxide noir, *batitures*.

Si on expose cet oxide à un feu beaucoup plus fort, il se convertit en une poudre d'un brun rougeâtre non attirable à l'aimant, qu'on nommait *safran de mars astringent;* c'est un oxide rouge de fer.

Fer brûlé en oxide rouge.

Safran de mars astringent.

Le soufflet de gaz oxigène, porté sur du fer en limaille, le fait brûler très-rapidement. A cet effet, on remplit une vessie de gaz oxigène, on y adapte ensuite un tube. En pressant la vessie sur un charbon, dans lequel on a mis la limaille, on parvient à la faire brûler. *Voyez* aussi l'expérience d'Ingenhouse, décrite à la *Leçon sur le gaz oxigène.*

Fer brûlé avec flamme dans le gaz oxigène.

Dans toutes ces fusions, le fer devient cassant, et s'oxide en prenant une couleur noire.

L'air sec a peu d'action sur le fer, mais l'air humide lui fait perdre son brillant; il se couvre d'une croûte pulvérulente et d'un jaune brun, connue sous le nom de *rouille.* On connaît aussi cet oxide sous le nom de *safran de marc apéritif.*

Fer brûlé lentement à l'air.

Rouille.

Safran de mars apéritif.

On met dans un vase large et plat de la limaille de fer, et on l'étend un peu mince : on l'expose à la rosée ; la surface de chaque brin de limaille de fer, se convertit en rouille. Lorsqu'il y en a une certaine quantité de formée, on pulvérise la limaille dans un mortier de fer ; il s'en détache une poussière jaunâtre, que l'on sépare par le moyen d'un tamis de soie : c'est le *safran de mars* ou plutôt une combinaison de l'oxide de fer avec l'acide carbonique.

Phosphure de fer.

Le fer est susceptible de s'unir au phosphore. On fait un mélange de parties égales de verre phosphorique et de fer en copeaux, avec un huitième de charbon : on fond le tout dans un creuset, et on obtient un culot très-aigre, blanc dans sa cassure, ayant une apparence striée et grenue ; quelquefois on le trouve cristallisé en prismes rhomboïdaux : c'est un phosphure de fer.

Ce phosphure n'est pas décomposé par l'acide sulfurique et muriatique, mais bien par l'acide nitrique ; on a du phosphate de fer.

Si l'on chauffe ce phosphure au chalumeau, il donne une flamme phosphorée.

Carbure de fer natif artificiel.

Le charbon s'unit aussi au fer ; c'est ce qui constitue le carbure de fer, Plombagine.

Propriétés phisiques.

Le carbure de fer est luisant et d'un bleu noirâtre ; il est gras au toucher, et présente une cassure tuberculeuse : il tache les mains, et laisse sur le papier une trace noirâtre, que l'on connaît dans le crayon noir.

Cette substance n'éprouve aucune altération par la chaleur dans des vaisseaux fermés. Action du calorique.

Chauffée avec le contact de l'air, elle brûle et s'oxide, sans laisser presque de résidu.

Parmi les acides, il n'y a que l'acide muriatique qui sert à le purifier, parce que cet acide dissout toutes les substances, avec lesquelles on le trouve uni. Le fer a une très-grande affinité pour le soufre, c'est pourquoi ce métal décompose presque tous les sulfures métalliques. Action des acides. Sa purification. Sulfure de fer.

Pour faire le sulfure de fer, on prend deux parties de fer en limailles, avec une partie de soufre, on les mélange, et on les fait fondre ensemble dans un creuset. Sulfure de fer par la fusion. 1er. procédé.

Vauquelin croit que ce mélange n'est qu'un hidro-sulfure; il se fonde sur ce qu'en versant dans ce mélange un acide, il se dégage une très-grande quantité d'hidrogène sulfuré.

On peut encore former ce sulfure artificiel, en appliquant a un des bouts d'une barre de fer, chauffée jusqu'au rouge blanc, une bille de soufre en canon; l'une et l'autre coulent. 2e. Procédé. Tige de fer rouge dans le soufre.

On fait cette opération au-dessus d'une terrine pleine d'eau; afin que la portion de soufre, qui ne s'est pas combinée avec le fer, s'éteigne sur-le-champ. On trouve dans l'eau des globules noirâtres, cassans, semblables à des pyrites, et formés comme elles de petites pyramides très-alongées et concentriques.

Sulfure de fer par le mélange réduit en pâte.

On obtient encore un sulfure, en formant une pâte avec les substances décrites dans la première expérience et l'eau. Au bout de quelques heures, le mélange s'échauffe, se gonfle, s'agglutine, absorbe l'eau, se fend avec un bruit sensible, et exhale beaucoup de vapeurs aqueuses, accompagnées d'une odeur fétide, semblable au gaz hidrogène sulfuré.

Sulfure de fer natif, brûlé à l'air, et éfleuri en sulfate.

Toutes les pyrites, ou sulfure de fer natif, se décomposent facilement.

Un degré de chaleur assez faible suffit pour leur enlever leur soufre.

Exposé à l'air, il s'altère de lui-même, sur-tout lorsqu'il est humide; il se renfle, se brise, perd son éclat, et se couvre d'une éflorescence d'un blanc verdâtre, qui n'est que du sulfate de fer.

Sulfure de fer fondu, et traité par l'acide muriatique, pour avoir le gaz hidrogène sulfuré.

Si on fait fondre le sulfure de fer, et qu'on l'arrose d'acide muriatique, on peut obtenir à l'appareil pneumato-chimique du gaz hidrogène sulfuré.

Alliages du fer.
Fer et arsenic.

Avec l'arsenic, on obtient un alliage aigre, cassant et peu connu.

Fer et cobalt.

Il constitue avec le cobalt un métal mixte à petits grains serrés, dur et très-difficile à casser. On fait fondre ensemble dans un creuset, une demi-partie de limaille d'acier, deux de cobalt et deux de muriate de soude: le mélange entre facilement en fusion.

Fer et bismuth.

Le bismuth ne peut s'unir au fer.

Le fer s'unit très-bien par la fusion à l'antimoine ; ce mélange, fait dans les proportions d'une partie de fer et de deux d'antimoine, produit un métal mixte, qui a beaucoup de dureté : ce mélange est à petites facettes.

Fer et antimoine.

Le fer décompose le sulfure d'antimoine.

Fer et sulfure d'antimoine.

On fait rougir dans un creuset cinq parties de pointes de clous de maréchal ; aussitôt qu'elles sont rouges, on introduit dans le creuset seize parties de sulfure d'antimoine en poudre. On chauffe ce mélange promptement et fortement : le fer s'empare du soufre ; lorsque le mélange est bien fondu, on projette à plusieurs reprises une partie de nitrate de potasse en poudre, ce qui facilite la séparation des scories d'avec l'antimoine, et on trouve dans le creuset de l'antimoine, qui ne contient pas de fer ; cependant, si l'on emploie une partie de fer, sur deux de sulfure d'antimoine, un peu de fer reste allié avec l'antimoine ; c'est ce qu'on appelait *régule martial.*

Régule martial.

On a donné le nom de *scories succinées* à celles qui surnagent. Sthal fait avec ces scories une preparation qu'il nomme *safran de mars antimonié apéritif.*

Scories succinées.

Safran de mars antimonié apéritif.

On pulvérise les scories, on les fait bouillir dans de l'eau : elles se divisent considérablement ; on décante la liqueur, après qu'on a laissé déposer ce qu'elle a de plus grossier : on triture de nouveau la poudre grossière, et on décante pareillement l'eau trouble. Après que cette poudre grossière

s'est précipitée, on réunit les liqueurs décantées : on les filtre. On fait sècher la poudre qui est restée sur le filtre, et on la fait détoner dans un creuset avec trois fois son poids de nitrate de potasse : on lave ensuite la matière calcinée, et on la fait sécher ; c'est le safran de mars antimonié de Sthal.

Fer et nickel.

Le fera une très-grande affinité avec le nickel, mais on ne connaît pas les propriétés de cet alliage.

Fer et zinc.
Id. — mercure.
Id. — plomb.

On ignore si le zinc peut s'unir avec le fer, ainsi que le mercure et le plomb.

Fer et étain.

L'étain paraît susceptible de s'unir au fer par la fusion. L'art qui consiste à enduire la surface du

Fer blanc.

fer d'une couche d'étain, ou la préparation *du fer blanc*, indique que cette combinaison a lieu.

Etamage de fer.

On étame le fer après qu'il a été réduit en feuilles minces, que l'on nomme tôle, ou fer noir.

On décape le fer avec un acide faible, quelquefois on lime, ou bien on l'enduit de muriate d'ammoniaque ; on le décape, afin de nétoyer sa surface avec la plus grande exactitude ; on le plonge ensuite dans une chaudière pleine d'étain fondu ; on le retourne, afin de multiplier le contact ; et lorsqu'il est assez étamé, on le retire et on le frotte avec de la sciure de bois ou du son, pour enlever le suif ou la poix dont on avait recouvert l'étain fondu, et qui s'est appliqué à la surface du fer étamé.

Fer et manganèse.

On ne peut obtenir un alliage avec le manganèse, qu'en prenant ces deux substances à l'état d'oxide.

A cet effet, on prend parties égales d'oxide de fer et de manganèse ; on en fait une pâte avec de l'huile, on place cette pâte au milieu d'un creuset brasqué, et l'on pousse à un grand feu. On obtient un culot métallique, cassant, grenu dans sa cassure.

Fer décomposant l'eau à froid.

Ethiops martial, safran de mars.

On fait, par le moyen de l'eau, une préparation de fer, connue sous le nom d'*éthiops martial*, ou de *safran de mars*.

Il existe maintenant une infinité de procédés pour préparer cet éthiops ; outre ceux des citoyens Fourcroy, Vauquelin, Croharé et Josse, on trouvera dans le Journal de Pharmacie, pages 8, 151, et 248, des expériences intéressantes, et des moyens prompts et exacts pour obtenir ce composé.

Voici ceux qui m'ont paru mériter quelque attention.

Procédé du citoyen Vauquelin.

1°. Celui du citoyen Vauquelin, qui consiste à prendre deux parties de fer en poudre fine, et une partie d'oxide rouge de fer ; on met ce mélange dans un creuset couvert, et on le chauffe fortement pendant deux heures.

Dans cette expérience, le fer enlève une portion de son oxigène à l'oxide rouge, et fait passer, par l'équilibre qui s'établit bientôt entre les deux portions de fer, toute la masse à l'état d'un oxide noir homogène.

Procédé du citoyen Save.

2°. Celui du citoyen Save, pharmacien à Saint Plamard.

On prend des bâtitures de fer que l'on réduit en poudre ; on les porphyrise ensuite avec un peu d'eau ; on met le mélange dans un creuset, et on le fait chauffer jusqu'à ce qu'il soit entièrement privé d'humidité ; alors on y verse quelques gouttes d'huile, ayant soin de la répandre également sur toute la masse, on obtient à l'instant un oxide très-noir, qu'on laisse encore quelque temps sur le feu, afin de brûler toute l'huile. On porphyrise ensuite les grumeaux qui se sont formés.

D'autres imprègnent d'eau une quantité quelconque de limaille de fer, on en fait une pâte qu'on laisse sécher ; on ajoute une nouvelle quantité d'eau, et on renouvelle cette opération jusqu'à ce que tout le fer soit réduit en poudre noire et fine. On jette cette poudre dans de l'eau bouillante, et après avoir laissé déposer la matière la plus grossière, on la décante, et on fait sécher le précipité.

Si, au lieu de se servir de limaille de fer, on prend du fer déjà oxidé, il suffit d'une seule opération pour convertir une masse de fer en éthiops.

Fer décomposant l'eau à chaux.

Fer décomposant l'eau à chaud, gaz hidrogène, fer brûlé.

Voyez la Leçon sur l'eau, article décomposition.

Si on verse de l'acide sulfurique concentré sur de la limaille de fer, on obtient du gaz acide sulfureux. Si on distille ce mélange à siccité, on trouve dans la cornue du soufre sublimé, et une masse blanche de sulfate de fer, dissoluble en partie dans l'eau, mais qui ne peut fournir des cristaux.

Fer et acide sulfurique concentré.

On met dans une fiole, ou dans un matras, une partie d'acide sulfurique étendu d'eau, et une demi-partie de limaille; à mesure que le fer se dissout dans l'acide, il se dégage du gaz hidrogène, et il se précipite une matière noire, qui est du carbure de fer, mêlé d'oxide noir de fer.

Fer et acide sulfurique étendu d'eau.

Lorsqu'il n'y a plus d'effervescence dans la liqueur, on la filtre et on la fait évaporer : elle fournit, par le refroidissement, un sel transparent, d'une belle couleur verte, cristallisé en rhomboïdes un peu aigus; c'est ce qu'on nomme vitriol martial, couperose verte, sulfate de fer.

Vitriol martial, couperose verte.

Dans les arts, on extrait ce sel des pyrites martiales.

Quarante-unième Leçon.

QUARANTE-UNIEME LEÇON.

Suite du fer.

SUITE DU FER.

Propriétés du sulfate de fer.

Propriétés du sulfate du fer.

Sulfate de fer du commerce.

Sulfate de fer pur.

Sulfate de fer calciné à blanc.

Vitriol calciné en blancheur.

Sulfate de fer calciné au rouge.

Acide sulfurique en provenant.

Rosée de vitriol.

Acide sulfurique glacial.

Sulfate de fer du commerce ; le même préparé artificiellement.

Ce sulfate a une couleur verte d'émeraude, tant qu'il n'a point le contact de l'air.

Il a une saveur astringente.

Comme ce sel contient plus de la moitié de son poids d'eau, si on le fait chauffer, même à une chaleur modérée, il se liquifie et bouillonne, l'eau s'évapore, et il reste une masse grise blanchâtre; c'est ce qu'on nommait *vitriol calciné en blancheur*.

Si on le distille dans une cornue et qu'on recueille les produits, on a d'abord une eau légèrement acide, appelée *rosée de vitriol*, on obtient ensuite de l'acide sulfurique concentré, qui, lorsque le feu est violent, passe noir et exhale une odeur d'acide sulfureux. Sur la fin de l'opération, l'acide qui distille prend une forme concrète, et cristalline; on le nomme *acide sulfurique glacial*.

Si l'on distille cet acide sulfurique glacial dans une petite cornue, il donne du gaz sulfureux, et passe blanc et fluide. Il doit son état concret à la présence de ce gaz.

Il s'unit à l'eau avec bruit et chaleur, et en laissant dégager du gaz sulfureux : telle est *l'huile de vitriol fumante de Northaausen*, et le sel concret qu'on en retire par une chaleur douce (1). Huile de vitriol fumante de Northaausen.

Le residu de la distillation est rouge.

Le colcothar est le sulfate de fer calciné au rouge. Colcothar.

On met dans un creuset la quantité que l'on veut de sulfate de fer, on couvre le creuset, on le place dans un fourneau, et on le fait rougir. On l'entretient dans cet état environ une heure ; on laisse refroidir le tout, on sépare du creuset la matière qu'il contient, qui est d'une couleur rouge.

Si on lave cet oxide de fer, on en sépare un sel blanc nommé *sel de colcothar*, ou *sel fixe de vitriol*. Sel de colcothar, ou sel fixe de vitriol.

Il reste une terre rouge, insipide, qui est un pur oxide de fer, et qu'on nomme *terre douce de vitriol*. Terre douce de vitriol.

Quant on expose du sulfate de fer à l'air, il jaunit un peu, et se couvre de rouille, en absorbant un peu d'oxigène. On change ainsi le sulfate vert en rouge ; on peut opérer le même phénomène par sa dissolution dans l'eau aérée, par l'agitation de sa dissolution dans l'air, par l'action de l'acide nitrique et de l'acide muriatique oxigéné. Enfin, par tous les procédés qui portent Sulfate de fer éfleuri et oxide par l'air.

(1) *Voyez* un Mémoire du citoyen Fourcroy, publié parmi ceux de l'académie, pour l'année 1785.

de l'oxigène, et peuvent augmenter la quantité de 0,27 d'oxigène, qu'il contenait d'abord jusqu'à 0,48 qu'il doit en contenir pour être sulfate de fer rouge.

Sulfate de fer vert, et sulfate de fer rouge. Ou sulfate de fer, et sulfate sur-oxigéné de fer.

Les expériences que nous venons de rapporter, et qui sont dues à Proust, prouvent qu'il y a deux sulfates de fer bien différens l'un de l'autre.

Propriétés du sulfate vert.

Les propriétés que ce chimiste a reconnues à ces deux sels sont : que le sulfate de fer vert était cristallisable et insoluble dans l'alcool, d'une couleur verte de mer, éflorescent et jaunissant à l'air, inaltérable par l'acide gallique, ne donnant point de bleu de Prusse avec les prussiates alcalins, donnant avec les alcalis caustiques, un précipité vert foncé qui noircit sous l'eau, lorsqu'il est bien privé du contact de l'air, contenant 0,27 d'oxigène, et 0,73 de fer.

Propriété du sulfate rouge.

Le sulfate de fer rouge ne cristallise pas, il est dissoluble dans l'alcool, déliquescent, précipitable en noir par l'acide gallique, en bleu par les prussiates alcalins, donnant avec les alcalis purs un précipité jaune rouge qui n'est plus oxidable, et qui contient 0,48 d'oxigène, et 0,52 de fer.

L'eau hidro-sulfurée, ou l'eau sulfureuse, décompose et précipite le sulfate de fer rouge, le nitrate de fer, etc. sans altérer le sulfate vert ; l'oxide rouge brûle l'hidrogène et le soufre se précipite. On ramène ainsi l'eau-mère du sulfate de fer, ou ce sel sur-oxigéné, à l'état de sel vert et cristallisable. Quand ce dernier est précipité

par de l'eau sulfureuse, le précipité est brun et n'est occasionné que par du sulfate de cuivre qui est souvent mêlé à ce sel du commerce.

On peut s'assurer encore de la présence du cuivre dans ce sulfate, en plongeant un barreau de fer dans sa dissolution, ou bien par l'ammoniaque.

Précipité du sulfate de fer par plusieurs terres et les alcalis.

L'eau de chaux versée dans une dissolution de ce sel, y forme un précipité d'un vert d'olive foncé; une portion de ce précipité se redissout dans l'eau de chaux, et lui communique une couleur rougeâtre.

J'ai indiqué, en examinant les propriétés des deux sulfates de fer, l'action des alcalis fixes sur ces sels.

L'ammoniaque pure versée dans une dissolution de sulfate de fer, donne un précipité d'un vert foncé, et qui ne se redissout pas dans le sel précipitant.

A l'état de carbonate, le précipité est d'un gris verdâtre, et se redissout en partie, et il communique au sel une couleur rouge.

Noix de galle, quinquina, etc.

Précipitant le sulfate de fer.

De l'encre.

Différentes substances végétales, telles que la noix de galle, le sumac, l'écorce de grenade, le brou de noix, le quinquina, les noix de cyprès, le bois de campêche, le thé, etc. précipitent le sulfate de fer en noir. C'est ce moyen que l'on emploie pour faire l'*encre*. Voyez *acide gallique*.

Quant à l'acide prussique et à ses combinaisons, *voyez* la Leçon sur le *sang*.

Sulfate de fer calciné et nitrate de potasse décomposés par la distillation.

Pour obtenir cette décomposition, on prend parties égales de nitrate de potasse et du sulfate de fer médiocrement calciné au rouge ; on met ce mélange dans une cornue de grès, que l'on place dans un fourneau de reverbère ; on adapte au col de la cornue une allonge et un grand ballon à deux pointes ; on ajuste à l'extrémité inférieure un tube qui va plonger dans un flacon à moitié plein d'eau.

On obtient de l'acide nitrique très-rouge et très-fumant.

Le résidu lessivé fournit du sulfate de potasse et de la potasse, et il reste sur le filtre un oxide rouge de fer.

Si, pour faire cette opération, on emploie un sulfate de fer fortement oxidé et du nitrate de potasse fondu, on retire très-peu de produit.

Il est formé de deux liqueurs, dont l'une, d'une couleur sombre et presque noire, nage à la surface d'une autre qui est rouge et pesante.

Il passe ensuite dans le col de la cornue, et dans l'allonge, une masse saline blanche, qui attire l'humidité de l'air, se dissolvant dans l'eau en exhalant une forte odeur d'acide nitrique et des vapeurs rouges très-épaisses ; cette dissolution saturée de potasse, donne du sulfate de potasse.

Cette masse saline n'est donc que de l'acide sulfurique rendu concret par du gaz nitreux.

Si on fait passer quatre litres et demi de gaz nitreux dans une dissolution contenant quarante-six grammes de sulfate de fer, il y a plus de trois litres et demi de gaz absorbés (1).

Dissolution de sulfate de fer chargée de gaz nitreux.

Pour faire cette expérience, on prend un flacon à deux tubulures, on y met de la limaille de cuivre, on adapte à l'une des tubulures, un tube recourbé, qui va plonger dans un autre flacon contenant une dissolution de potasse; de ce second flacon, part un autre tube qui va plonger dans un troisième, dans lequel on a mis une dissolution de sulfate de fer. Lorsque l'appareil est bien luté, on verse par la tubulure du premier flacon de l'acide nitrique à trente degrés.

Appareil.

Il y a effervescence et dégagement de gaz nitreux.

Ce gaz passe à travers la dissolution de potasse avant de parvenir dans le sulfate de fer. Ce moyen est très-bon pour s'assurer de la pureté du gaz nitreux.

Le gaz nitreux perd entièrement la forme élastique, il ne reste qu'une très-petite proportion de gaz qui y est simplement mélangé.

Il y a dégagement de gaz azote : la couleur verte de la solution du sulfate de fer, devient brune foncée, sans perdre cependant sa transparence, ni rien déposer.

Changement qu'éprouve le gaz nitreux et le sulfate de fer.

(1) Cette expérience est due aux citoyens Vauquelin et Humbodt. *Voyez* Annales de Chimie, n°. 83, page 181.

Sa saveur douce et ferrugineuse devient styptique et très-astringente.

Mêlée avec une lessive de potasse caustique, il se produit un précipité d'oxide de fer d'un vert foncé, et il s'exhale une vapeur très-sensible d'ammoniaque.

Mêlée avec de l'acide sulfurique concentré, il se dégage des vapeurs blanches, très-reconnaissable pour de l'acide nitrique.

Enfin, elle rougit fortement la teinture de tournesol.

Il y a donc, dans cette expérience, de l'ammoniaque et de l'acide nitrique formés. *Voyez* aussi la Leçon sur le gaz nitreux.

Fer et acide sulfureux.

L'acide sulfureux attaque le fer, la couleur de cette dissolution est verte, sa saveur est aussi astringente.

Par évaporation et refroidissement, on obtient un sel qui cristallise en rhombes.

Si on ajoute à la dissolution de ce sel un acide plus fort que l'acide sulfureux, il se fait une vive effervescence due au gaz sulfureux et le soufre se précipite.

Lorsque le fer se dissout dans l'acide sulfureux, il n'y a dégagement d'aucun gaz, ni précipité : il faut croire qu'une partie de l'acide sulfureux est décomposé, et que le soufre qui en résulte, reste en dissolution dans le sulfite de fer.

Sulfite sulfuré de fer.

Le sel que l'on obtient est donc un *sulfite sulfuré de fer.*

Si on verse de l'acide nitrique faible sur du fer en copeaux, il y a une légère effervescence, la dissolution devient verdâtre, et souvent brune.

Fer et acide nitrique faible.

Si on fait évaporer cette dissolution, il se précipite du fer à l'état d'oxide rouge; mais elle ne fournit pas de cristaux, la liqueur se prend en une gelée rougeâtre, soluble en partie dans l'eau, tandis qu'une autre portion se précipite.

L'acide nitrique concentré attaque le fer avec véhémence; l'oxide de fer qui se forme, se précipite peu-à-peu en oxide rouge, et il n'en reste presque pas en dissolution dans l'acide nitrique.

Fortement oxidé par l'acide nitrique concentré.

L'ammoniaque se forme par le transport de l'hidrogène de l'eau, décomposé sur l'azote de l'acide nitrique.

Nitrate d'ammoniaque formé dans cette opération.

Cette dissolution rapprochée donne un magma semblable à celui que l'on obtient avec l'acide faible.

Si on continue de chauffer ce nitrate de fer, il s'en dégage beaucoup de vapeurs rouges, le magma se dessèche, et donne un oxide rouge briqueté.

En distillant cette substance dans une cornue, elle fournit un peu d'acide nitreux fumant, beaucoup de gaz nitreux et de gaz azote. On ne peut obtenir du gaz oxigène, parce que le fer retient tout l'oxigène de cet acide; l'oxide qui reste après la distillation, est d'un rouge vif, et pourrait fournir une belle couleur à la peinture.

La dissolution nitrique de fer est décomposée par les alcalis.

Dissolution nitrique de fer décomposé par les alcalis.

La potasse caustique la précipite en brun clair ; le mélange passe très-vîte au brun noirâtre, et beaucoup plus foncé que la couleur de la première dissolution.

Dissolution nitrique de fer et carbonate de potasse.

Si l'on verse dans une dissolution nitrique de fer du carbonate de potasse, il se fait tout-à-coup un précipité jaunâtre, qui acquiert bientôt une belle couleur orangée. En agitant le mélange, le précipité disparaît et se dissout complettement.

On réitère plusieurs fois de suite de verser de la dissolutien de fer dans le carbonate, et on agite le mélange. La liqueur devient de plus en plus colorée.

Teinture martiale alcaline.

C'est cette dissolution de fer par le carbonate de potasse, qui porte le nom de *teinture martiale alcaline de Stahl.*

Au bout de quelque temps, cette teinture laisse déposer l'oxide de fer qu'elle contient ; mais on peut la décomposer par un acide.

Safran de mars apéritif de Stahl.

On met dans un matras, ou dans tout autre vase, de la teinture martiale ; on verse pardessus de l'acide nitrique : cet acide s'unit à l'alcali, et précipite le fer à l'état d'oxide rouge. Si l'on ajoute une trop grande quantité d'acide, le précipité se redissout ; il faut dans ce cas ajouter un peu d'alcali : on s'apperçoit du point de saturation, lorsque la liqueur devient claire et sans couleur. Lorsque le précipité est bien formé, on filtre la liqueur, on lave le précipité, et on le fait sécher : c'est le safran de mars apéritif de Stlial.

Fer et acide muriatique. Dissolution, effervescence, gaz qu'elle produit.

On met de la limaille de fer dans un matras, on verse pardessus de l'acide muriatique affaibli ; le fer se dissout avec assez de rapidité, en faisant une légère effervescence, et occasionnant un peu de chaleur. Il se dégage une assez grande quantité de gaz hidrogène, provenant de la décomposition de l'eau. Une portion du fer se précipite en véritable *éthiops*. Lorsqu'on a filtré la dissolution, elle est d'une couleur verte tirant sur le jaune.

Exposée à l'air, elle dépose l'oxide de fer qu'elle contient.

Cette dissolution ne cristallise pas régulièrement spontanément.

Ce sel a une couleur verte ; il a une saveur astringente.

Dissolution de muriate de fer épaissi.

En faisant évaporer la dissolution de ce sel en consistance de syrop, on obtient des cristaux aiguillés, qui attirent l'humidité de l'air.

Muriate de fer sublimé.

Exposé au feu, ce sel perd d'abord son eau de cristallisation ; si on le chauffe ensuite lentement, il se sublime en cristaux : si on continue de chauffer ces cristaux, l'acide muriatique se dégage, et il reste un oxide noir.

La dissolution muriatique de fer est décomposée par la chaux et par les alcalis.

Oxide de fer rouge et acide muriatique ; gaz acide muriatique oxigéné.

Si on verse de l'acide muriatique concentré sur de l'oxide de fer rouge, on chauffe le mélange ; il se dégage un peu de gaz acide muriatique oxigéné.

Phosphate de fer natif et artificiel formé sur des barres de fer arrosées d'urine.

Le citoyen Vauquelin, qui a analysé des morceaux de fer arrosés continuellement d'urine, a reconnu que ce fer était à l'état de phosphate.

Ce fer est brun jaune en dehors, et brun rouge foncé en dedans; il se brise facilement par le seul effort de la main.

Dans sa cassure intérieure, il présente un grain lamelleux, brillant et comme spathique; il est rempli dans ses cavités extérieures d'une grande quantité de petits cristaux brillans.

En le chauffant au feu de forge, dans un creuset brasqué avec du charbon en poudre, il se fond assez facilement, et donne un culot bien homogène, cassant, d'un grain serré et très-aigre, d'un gris brillant et métallique, qui présente au chalumeau et par les acides, toutes les propriétés du phosphure de fer Sa surface est recouverte d'une espèce d'émail d'un gris verdâtre boursouflé, que le citoyen Vauquelin a reconnu pour du phosphate de chaux fondu.

Le fer altéré et rougi par l'urine, est donc du véritable phosphate de fer, mêlé de phosphate de chaux, et impregné de quelques autres principes salins, ou extractif de ce liquide excrémentiel.

Dans cette expérience, le charbon à une haute température, réduit l'oxide de fer en métal, et l'acide phosphorique en phosphore.

Fer et acide phosphorique.

L'acide phosphorique attaque le fer, sur-tout lorsqu'il est étendu d'eau; il y a dégagement de gaz hidrogène.

Le phosphate de fer neutre est insoluble, et il est soluble, s'il contient un excès de son acide.

Ce phosphate est décomposé par les alcalis caustiques, par l'acide muriatique, et non par l'acide sulfurique.

Fer et eau chargée d'acide carbonique.

Carbonate de fer. { natif. artificiel.

On prend de la limaille de fer, ou des copeaux, on verse dessus de l'eau très-chargée d'acide carbonique; on laisse le mélange en digestion pendant quelques jours; on filtre ensuite la liqueur.

Elle a une saveur piquante et un peu stiptique.

Exposée à l'air, elle se couvre d'une pellicule irisée.

Elle est décomposable par les alcalis, non saturée d'acide carbonique.

Si on la chauffe, elle laisse déposer de l'oxide de fer.

La décoction de noix de galle y occasionne un précipité poupre.

La nature présente ce carbonate de fer.

Les mines de fer limoneuses, le fer spathique paraissent être en grande partie formés par cette combinaison.

Les eaux minérales ferrugineuses contiennent souvent le fer dans l'état de carbonate.

Fer et substances terreuses.

Le fer augmente considérablement la fusibilité des terres, sur-tout les oxides de fer, car, dans son état métallique, on ne peut l'unir à ces substances. Les verres communs qui ont de la couleur

la doivent au fer, qui se trouve accidentellement dans les matières qu'on fait entrer dans leur composition.

Fer et alcalis dissous dans l'eau.

Les alcalis fixes purs et l'ammoniaque n'ont pas d'action sur le fer, mais s'ils sont combinés avec l'eau, alors ils attaquent le fer plus facilement.

Au bout de quelques jours de digestions les liqueurs deviennent louches, et laissent précipiter un peu d'oxide noir de fer. Il se dégage du gaz hidrogène ; ce qui prouve la nécessité de l'eau, puisque c'est elle qui est décomposée.

Fer et sulfate de potasse chauffés.

On mêle ensemble une partie de sulfate de potasse avec demi-partie de limaille de fer ; on met le mélange dans un creuset, et l'on pousse au feu.

Le creuset refroidi, on trouve le sulfate à l'état de sulfure.

Si on lessive ce sulfure, la liqueur est d'un vert extrêmement foncé.

Quelques gouttes d'acide nitrique font disparaître la couleur.

La plus grande partie du fer oxidé par l'oxigène de l'acide sulfurique, reste sans se dissoudre dans l'eau de la lessive, et les acides dégagent de cet oxide une grande quantité de gaz hidrogène sulfuré.

Fer et nitrate de potasse.

On projette, dans un creuset qu'on a fait rougir, un mélange de parties égales de nitrate de

potasse et de limaille de fer. Le nitre entre d'abord en fusion, et lorsqu'il est bien rouge, il agit avec une grande violence sur le fer; il se fait une détonation qui fait élever du creuset des étincelles vives et brillantes.

Safran de mars de Zwelfer.

Après cette détonation, il reste dans le creuset un oxide de fer rougeâtre, dont une petite portion est combinée avec l'alcali; on fait dissoudre cette matière dans une suffisante quantité d'eau, on filtre, et l'oxide de fer resté sur le filtre; c'est ce qu'on appelait autrefois *safran de mars de Zwelfer.*

Fleurs de sel ammoniac martiales.

Le produit de cette opération portait autrefois le nom de fleurs de sel ammoniac martiales, ou chalybées, et *d'ens martis.*

On prend une partie de muriate d'ammoniaque bien sec et réduit en poudre; on le mêle avec un seizième de son poids de limaille de fer porphyrisée : on met ce mélange dans une terrine non vernissée; on la recouvre d'une semblable terrine: on peut aussi faire cette opération avec deux grands creusets, qu'on lute exactement avec de la terre jaune.

On place l'appareil dans un fourneau, et on procède à la sublimation par un feu capable de faire presque rougir le fond de la terrine inférieure, et on l'entretient dans cet état l'espace de cinq à six heures; on laisse ensuite refroidir les vaisseaux, on enlève la terrine supérieure qui contient une matiere jaune, brillante.

Dans cette expérience, tout le muriate n'est pas décomposé, car le produit que l'on obtient est du muriate d'ammoniaque sublimé, et coloré par une portion d'oxide de fer.

Quand on veut obtenir une décomposition plus complette, il faut employer deux parties de limaille, sur une de muriate; on distille à la cornue à l'appareil pneumato-chimique, et on obtient de l'ammoniaque liquide, chargée d'un peu de fer, quand on reçoit cette ammoniaque dans l'eau.

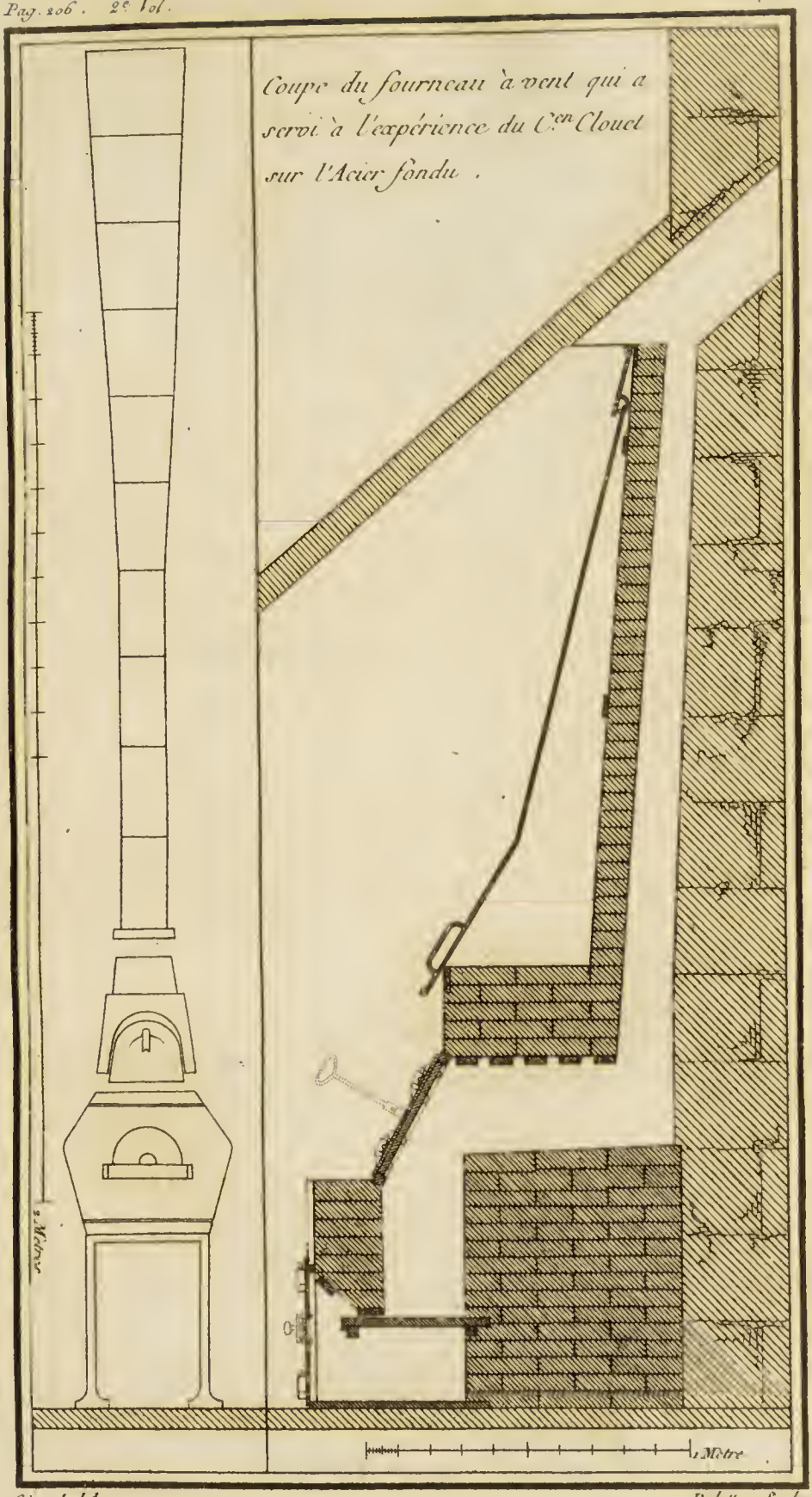
Le résidu est du muriate de fer.

L'oxide de fer décompose beaucoup mieux ce muriate.

Fer, carbonate de chaux et argille pour faire de l'acier fondu.

Le citoyen Clouet vient de proposer une nouvelle méthode de faire l'acier fondu.

Elle consiste à mettre dans un creuset, et couche par couche, de petits morceaux de fer avec un mélange de carbonate de chaux et d'argille, dans les proportions de parties égales de carbonate de chaux et d'argille, tirées des creusets de hesse pilé, et vingt parties de fer, de manière qu'après la fusion du mélange, le fer en soit entièrement enveloppé et abrité du contact de l'air; ce mélange se chauffe peu-à-peu, et enfin, augmentant le feu, on parvient à donner une chaleur capable de fondre le fer. Il faut ordinairement une heure de feu, ainsi soutenu, pour réduire neuf hectogrammes environ, en un acier très-bon, très-dur et susceptible d'être travaillé à la forge,



Girard del.

Delettre Sculp.

avantage que n'a point l'acier fondu, fait par la méthode ordinaire.

Fer et muriate sur-oxigéné de potasse. Detonation par le choc.

Le fer, ou le sulfure de fer, pyrite martiale, s'enflamme rapidement, mais sans bruit, lorsqu'on le triture, dans un mortier de métal, avec le muriate sur-oxigéné de potasse; ce mélange, frappé sur le tas d'acier, détone fortement, et avec une flamme rouge.

Quarante-deuxième. Leçon.

Du cuivre.

QUARANTE-DEUXIÈME LEÇON.

Du cuivre.

Le cuivre est un métal de couleur rouge, d'une odeur désagréable, et d'une saveur stiptique.

Sa pesanteur spécifique n'est pas encore déterminée d'une manière exacte.

Propriétés phisiques.

La ductilité du cuivre est extrême, elle est telle qu'on le place après l'or pour cette propriété.

La cohésion du cuivre est assez grande, car, un fil de cuivre de deux millimètres de diamètre, peut soutenir un poids d'environ cent soixante-quatre kilogrammes.

Le cuivre est élastique ; les fils de cuivre sur lesquels on voltige en sont une preuve.

Ce métal est le plus sonore. On sait que les trompettes, les cymbales, etc. sont faites de cuivre.

La fusion du cuivre à lieu à 27 degrés du pyromètre de Wedgwood.

Action du calorique. Sa cristallisation.

Le cuivre se fond aisément ; lorsqu'il est fondu, si on attend que la partie supérieure soit concrète, et que l'on décante, on obtient des cristaux sous forme d'octaëdres.

Coloré diversement par la chaleur.

Si l'on expose une lame de cuivre bien décapée à un feu doux, sa couleur devient jaune, ensuite violette, puis d'un beau bleu : à mesure que le cuivre rougit, ces couleurs disparaissent.

Si

Cuivre oxidé en brun, et son oxide détaché.

Si l'on chauffe du cuivre fortement avec le concours de l'air, il s'oxide, et se recouvre d'une matière d'un rouge noirâtre. En frappant ensuite avec un marteau sur la lame oxidée, la pellicule se sépare sous la forme d'écailles. On opère encore le même effet, en trempant la lame toute rouge dans l'eau froide: c'est ce qu'on nomme *battitures de cuivre*.

Battitures, ou écailles.

Cet oxide tombe au fond de l'eau.

Lames de cuivre rougies et plongées dans l'eau froide.

Comme le cuivre, dans l'état de battiture, n'est pas complettement oxidé, on peut lui faire prendre une plus grande quantité d'oxigène.

Oxide brun long-temps chauffé avec le contact de l'air pour augmenter son oxidation.

A cet effet, on met l'oxide brun de cuivre sous la moufle d'un fourneau de coupelle: il prend alors une couleur rouge brune assez foncée; poussé à un feu violent, il se fond en un verre noirâtre, ou d'un brun marron. Souvent même il forme une flamme d'un beau bleu violet, qui se condense en fleurs grises verdâtres, appelées improprement *fleurs de cuivre*.

Fleurs de cuivre.

Oxide de cuivre brun et vert fait par une longue exposition à l'atmosphère.

Si on expose du cuivre à l'air humide, il perd bientôt sa transparence, et devient brun, et au bout de quelque temps, sa surface se recouvre d'un oxide vert, appelé *rouille, vert-de-gris*.

Rouille, vert-de-gris.

Il faut attribuer cette oxidation à la décomposition de l'eau contenue dans l'atmosphère; cet oxide s'empare aussi de l'acide carbonique qui y est répandu.

Vert-de-gris spontané, distillé à l'appareil pneumato-chimique.

On met dans une cornue de verre de cet oxide vert, obtenu par l'exposition du cuivre à l'air; on adapte à la cornue un tube recourbé, qui va plonger sous une cloche à l'appareil pneumato-chimique.

que, ou dans un flacon dans lequel on met de l'eau de chaux : on lute exactement. Dès que la température est assez élevée, il se dégage un gaz qui a toutes les propriétés du gaz acide carbonique ; si l'on a opéré dans l'eau de chaux, on obtient un précipité de carbonate calcaire.

Réduction d'un oxide de cuivre.

On mêle ensemble la quantité qu'on veut de battitures, ou tout autre oxide de cuivre, avec du savon noir; on en forme une pâte un peu ferme : on peut aussi y ajouter un peu de muriate de soude. On met ce mélange dans un creuset que l'on place dans un fourneau de fusion ; on chauffe ce mélange d'abord doucement, jusqu'à ce que le savon ne brûle plus : alors on augmente le feu rapidement, pour le chauffer jusqu'au rouge blanc. On laisse refroidir le creuset, on le casse, et l'on trouve un culot de cuivre.

Cuivre phosphoré.

On mêle ensemble parties égales de cuivre en copeaux, et de verre phosphorique ; on y ajoute un huitième de poudre de charbon, on fond ensuite le tout dans un creuset de hesse : on a pour produit un culot métallique, d'un coup-d'œil blanchâtre et quelquefois irisé.

Ce phosphure de cuivre détone avec le nitre, et produit, outre l'oxide de cuivre, un phosphate de potasse.

Il s'altère à l'air, il perd son éclat brillant, et prend une couleur noire.

Cuivre sulfuré.

On combine très-bien le soufre avec le cuivre : cette préparation peut se faire par la voie humide et par la voie sèche.

Par la voie humide, la décomposition est incomplette.

On forme une pâte molle avec parties égales de limaille de cuivre et de soufre sublimé; on y ajoute une suffisante quantité d'eau. On expose le mélange à l'air; au bout de quelques jours, on lessive, et l'on obtient par l'évaporation et cristallisation, du sulfate de cuivre.

Par la voie sèche, on fait avec ces deux substances un composé qui porte le nom d'*æs veneris*, et qui est d'usage pour la teinture, et pour la peinture sur les indiennes. *Æs veneris.*

On stratifie dans un creuset des lames de cuivre et du soufre en poudre; on place le creuset dans un fourneau, et on le fait chauffer par degrés, jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus de vapeurs : alors on le fait rougir obscurément pendant une heure; on ôte le creuset du feu, on le laisse refroidir, on trouve une sorte de *matte* de cuivre, aigre, cassante, de couleur de fer; mais à l'emploi, la couleur verte de l'oxide de cuivre se développe.

On pulvérise ensuite cette matte; c'est l'*æs veneris*, que l'on ne doit pas confondre avec une autre préparation qui porte le même nom, laquelle se fait avec le cuivre et le muriate d'ammoniaque.

On fait fondre dans un creuset six parties de cuivre avec quatre d'arsenic et autant de potasse. Cuivre et métaux. Alliages.

On obtient un culot de cuivre, aigre, cassant, qui acquiert de la blancheur. Cuivre et arsenic.

Tombac blanc.

Si l'on fait cette expérience avec l'arseniate de potasse, dans les proportions de huit parties de ce sel sur six de cuivre, le cuivre perd totalement sa couleur ; il devient blanc. On peut même l'amener à un état de blancheur, tel qu'on puisse le comparer à l'argent ; il ne s'agit que de faire fondre trois ou quatre fois ce cuivre déjà blanchi avec une partie d'arseniate de potasse.

Cuivre et nickel.

Cronstedt dit avoir allié le cuivre au nickel, dans différentes proportions ; la présence du cuivre s'est toujours décélée, en ce qu'il colorait en vert et en rouge brun le verre de borax.

Cuivre et bismuth.

Si on fait fondre ensemble sept parties de cuivre rouge, et neuf de bismuth, on obtient, d'après Geller, un métal mixte, fragile, d'un rouge blanchâtre, et ayant le grain à facettes cubiques.

Cuivre et antimoine.

On fond parties égales de cuivre rouge et d'antimoine : on obtient un métal mixte, fort aigre et cassant ; il a une couleur violette, et disposé en petites facettes assez brillantes : c'est ce qu'on nommait *régule cuivreux*.

Régule cuivreux.

Cuivre et sulfure d'antimoine.

Le cuivre décompose très-bien le sulfure d'antimoine ; il s'unit au soufre. On n'a pas encore déterminé les proportions de cuivre, ni rendu compte des phénomènes qui accompagnent cette opération.

Cuivre et mercure.

Pour parvenir à faire cet amalgame, on prend des feuilles de cuivre très-minces, comme celles d'or et d'argent, et on triture à froid : cet amalgame est peu connu.

Quand on plonge une lame de cuivre dans une dissolution nitrique de mercure, le mercure se précipite, et la lame parait comme argentée : cette combinaison n'est pas solide, le moindre frottement et la chaleur en dégagent le mercure.

Cuivre et nitrate de mercure en dissolution.

Le cuivre jaune contient beaucoup de zinc et peu de cuivre rouge.

Cuivre et zinc.

On fait fondre ensemble dans un creuset, quatre parties de cuivre rouge et douze de zinc ; on obtient un cuivre jaune qui diffère peu de celui du commerce.

Cuivre jaune.

Dans les arts, on ne prépare pas le cuivre jaune avec le zinc pur ; on se sert d'oxide de zinc natif, ou pierre calaminaire : c'est de cette manière qu'on prépare le *laiton*.

Du laiton.

Laiton.

On cémente des lames de cuivre avec de l'oxide de zinc natif, réduit en poudre, et mêlé d'un huitième de charbon. On fait rougir le mélange dans un creuset : le cuivre s'unit au zinc, et forme le laiton.

Cet alliage se rouille moins facilement que le cuivre ; il est aussi malléable et plus fusible que lui.

Analyse du laiton ; procédé du citoyen Vauquelin (1).

On dissout une quantité connue de laiton dans la quantité nécessaire d'acide nitrique ; on intro-

(1) *Voyez* le Mémoire du citoyen Vauquelin, Annales de Chimie, n°. 82, page 40. Le citoyen Dizé a aussi donné un moyen d'analyse : son procédé n'est point encore imprimé.

duit la dissolution dans un flacon bouché, on y verse une dissolution de potasse caustique, jusqu'à ce qu'il y en ait un excès sensible au goût, et on agite sur-le-champ le mélange. On jette ensuite le tout sur un filtre; le zinc dissous dans la potasse, passe au travers du papier, et l'oxide de cuivre reste dessus. On lave ce métal jusqu'à ce que les dernières portions d'eau n'aient plus de saveur; on fait sécher ensuite l'oxide de cuivre à une chaleur douce: on le pèse. La quantité de cet oxide indique celle du métal, en retranchant de la somme d'oxide obtenue, les 0,35 de la masse; car cent parties d'oxide de cuivre contiennent dans cet état 35 d'oxigène.

Tombac jaune, similor, pinchebec, métal du prince Robert, or de Manheim.

Tous ces noms indiquent les variétés de cet alliage; il diffère suivant la proportion du mélange, et des précautions qu'on a prises en le fondant: ordinairement il contient moins de zinc que le cuivre jaune, ou laiton.

On fait fondre dans un creuset douze parties de cuivre rouge, et on ajoute trois parties de zinc. On couvre aussi-tôt le mélange avec du charbon en poudre, pour empêcher l'oxidation du zinc; on obtient, par ce moyen, un tombac d'une très-belle couleur d'or.

Si on fond une partie de cuivre jaune, et deux de cuivre rouge, on obtient un métal fort ductile, d'une très-belle couleur d'or.

En ajoutant de l'oxide d'arsenic, on obtient un métal presque blanc, aigre, cassant, le grain

ferme, fin et très-serré. Les proportions sont de six parties de cuivre rouge, quatre de zinc, cinq d'oxide d'arsenic, et autant de potasse.

Cuivre et étain. Bronze, airain, ou métal de cloche.

L'étain, en s'unissant au cuivre, lui donne beaucoup de roideur, de dureté et d'aigreur, et le rend en même-temps infiniment sonore. C'est ce mélange du cuivre et de l'étain qui forme le *métal des cloches, celui des canons, et des statues d'airain.*

On fait cette alliage dans différentes proportions, et on ajoute, suivant l'usage auquel est destiné ce métal, ou du zinc, ou de l'antimoine, et quelquefois tous les deux en même-temps.

Huit parties de cuivre rouge et une d'étain, forment un métal blanc jaunâtre, qui a peu de ductilité.

Seize parties de cuivre rouge contre une d'étain, forment un métal plus ductile que le précédent, et dont la couleur approche davantage de celle du cuivre rouge.

Huit parties de cuivre rouge et deux d'étain, forment un métal fort aigre et cassant, ayant le grain compact, fin et serré. La couleur du cuivre est considérablement changée.

En général, lorsque l'alliage est très-blanc, on le nomme métal des cloches. Lorsqu'il contient plus de cuivre, il est jaune, et porte le nom d'airain ou de bronze.

Analyse du métal de cloches.

On connaît plusieurs procédés pour analyser le métal de cloches (1).

1°. Par l'acide nitrique ; — cuivre séparé ;

2°. En ajoutant de l'oxide de manganèse pour oxider l'étain ; procédé du citoyen Pelletier ;

3°. D'après le procédé du citoyen Fourcroy, qui a proposé d'employer une portion du métal de cloches calciné ;

4°. En jetant quinze parties d'oxide de cuivre, sur cent de métal de cloches en fusion ; l'étain lui enlève l'oxigène, et monte oxidé à la surface ; on le retire : la portion de cuivre oxidé se réduit et se mêle à l'autre.

Etamage du cuivre.

L'étamage du cuivre consiste à appliquer une couche d'étain, à la surface de ce métal, et à l'y faire adhérer.

On emploie divers moyens pour disposer les pièces à recevoir l'étamage.

Les uns raclent jusqu'au vif le cuivre qu'ils veulent étamer.

Les autres le récurent avec de la lie-de-vin, un peu d'acide nitrique très-faible, et du sable.

Quand les pièces sont bien décapées, on y applique l'étain de deux manières.

---

(1) On peut consulter à ce sujet, un Mémoire du citoyen Fourcroy, Tome IX, des Annales de chimie, et les Mémoires du citoyen Pelletier, tome II, page 343.

On fait fondre de l'étain, on recouvre la surface de poix-résine, et on trempe dedans les pièces qu'on veut étamer ; mais pour que le cuivre prenne mieux l'étamage ; on le plonge auparavant dans une dissolution de muriate d'ammoniaque, et on le fait sécher avant de le plonger dans l'étain fondu.

La seconde manière d'étamer est de chauffer le cuivre sur des charbons. On met dans l'intétieur de la pièce une certaine quantité d'étain ; on le fait fondre, on jette une pincée de muriate d'ammoniaque en poudre, et on le frotte avec une poignée d'étoupe : on fait parcourir l'étain fondu qu'on frotte de même dans les endroits imprégnés du sel.

L'effet du muriate d'ammoniaque est de nétoyer la surface du cuivre à étamer, et d'empêcher aussi l'oxidation de l'étain.

Cuivre et plomb.

Le cuivre et le plomb s'unissent bien ; mais ils ne donnent pas une combinaison solide, puisqu'on peut séparer ces deux métaux par une douce chaleur capable de fondre le plomb et point le cuivre.

On en a un exemple dans les pièces de liquation.

Cuivre et fer.

Si l'on fait fondre dans un creuset deux parties de cuivre, et une demi-partie de fer ; le fer entre en fusion, mais il reste dispersé dans le cuivre. Il n'y a donc pas une union parfaite.

Cuivre et acide sulfurique.

Il faut que l'acide sulfurique soit très-concentré; s'il ne l'était pas, son action serait nulle. Dans cette dissolution, une partie de l'acide cède son oxigène au cuivre, tandis que l'autre portion dissout l'oxide qui s'est formé.

On verse sur de la limaille de cuivre trois ou quatre fois son poids d'acide sulfurique concentré. On place le matras sur un bain de sable, et on le fait chauffer, pour faire presque bouillir l'acide sulfurique. Il s'élève pendant cette dissolution du gaz acide sulfureux; lorsque la dissolution est finie, on ajoute un peu d'eau, on filtre la liqueur, et on la fait évaporer.

Vitriol bleu, de Chypre, etc. Sulfate de cuivre.

On obtient, par le refroidissement, des cristaux rhomboïdaux allongés. C'est ce qu'on nomme vitriol bleu, vitriol de Chypre, vitriol de Vénus, et vitriol de cuivre.

Dans les arts, on prépare ce sel de deux manières: 1°. par la décomposition des pyrites; 2°. en prenant du soufre et des lames de cuivre, pour en former un sulfure.

On dissout ensuite ce sulfure, et on l'expose à l'air. Le soufre, en absorbant de l'oxigène, passe à l'état d'acide sulfurique.

Propriétés du sulfate de cuivre. Sulfate de cuivre, calciné, effleuri, dissous.

Ce sel a une belle couleur bleue, il a une saveur stiptique très-forte; c'est un poison très-violent, et auquel il est difficile de remédier.

Action du calorique.

Exposé au feu, il perd d'abord son eau de cristallisation, et devient d'un blanc bleuâtre.

Si on fait cette expérience dans une cornue, on obtient de l'acide sulfurique ; mais il faut un feu assez fort et long-temps continué ; il reste dans la cornue, un oxide de cuivre qui contient moins d'oxigène que quand il est uni à l'acide sulfurique, puisque sur la fin de l'opération, il donne du gaz oxigène.

Sulfate de cuivre en contact avec l'air.

Si on expose à l'air des cristaux très-purs de sulfate de cuivre, ils perdent de leur transparence, une partie de l'eau de cristallisation s'évapore.

Lorsque le sulfate de cuivre a une couleur verdâtre, celá n'est dû qu'à un peu de fer.

Sulfate de cuivre décomposé par les divers alcalis, et par quelques substances terreuses.

La magnésie et la chaux décomposent le sulfate de cuivre ; le précipité formé par ces deux substances, est d'un blanc bleuâtre ; si on le sèche à l'air, il devient vert.

On obtient un précipité semblable avèc les alcalis.

Si on chauffe le précipité obtenu par la potasse avec de la potasse caustique, le précipité perd sa couleur, et en prend une autre brune ; dans cette opération, le cuivre perd une portion de son oxigène, car le précipité brun contient moins d'oxigène que le bleu. On ne sait pas, par exemple, si cette perte d'oxigène se combine avec l'alcali.

On peut connaître les proportions des principes constituans du sulfate de cuivre en le décomposant par les alcalis.

La soude et l'ammoniaque produisent le même effet que la potasse ; mais si on met de ce dernier en excès, l'ammoniaque a la propriété de redissoudre le précipité et de donner une couleur bleue.

Décomposé par les hidro-sulfures et les prussiates.

Décomposé par quelques métaux.

Les hidro-sulfures décomposent aussi ce sel, ainsi que les prussiates.

Plusieurs métaux ont aussi cette propriété.

Si l'on plonge une lame de fer, de zinc, d'étain dans une dissolution de ce sel, le cuivre se précipite.

Vert de Scheèle.

Vert de Scheèle.

Cette couleur se fait en décomposant le sulfate de cuivre par l'arsenite de potasse.

On fait fondre, à l'aide du calorique de la potasse dans de l'eau, on y ajoute de l'oxide d'arsenic blanc, ou acide arsenieux jusqu'au point de saturation, on filtre la liqueur.

D'une autre part, on prend une dissolution de sulfate de cuivre chaude, on en verse dans l'arsenite de potasse ; il faut en mettre peu à la fois, et remuer continuellement avec un tube de verre. On laisse reposer le mélange, il se produit un précipité ; on décante la liqueur, on jette sur le résidu quelques litres d'eau chaude, et ont remue bien, on décante de nouveau la liqueur,

on la lave deux fois avec de l'eau chaude de la même manière; on jette le tout sur un filtre, et on laisse sécher. On obtient une belle couleur verte.

Cette couleur n'est point altérable à l'air, aussi pourrait-on l'employer en peinture.

Dans cette expérience, on forme un *arsenite de cuivre.*

Si au lieu d'arsenite de potasse, on se sert d'arseniate, on a un précipité d'une aussi belle couleur; c'est alors un *arseniate de cuivre.*

Cuivre et acide nitrique.

L'acide nitrique dissout bien le cuivre, même à froid.

On doit faire cette dissolution dans un matras suffisamment grand, et employer environ parties égales d'oxide et de cuivre en limaille.

Quand l'acide nitrique est saturé, il ne se dégage plus de gaz nitreux.

Lorsque la dissolution est faite, elle a une belle couleur bleue, et il se précipite un peu d'oxide du métal en poudre brune.

On la filtre; et en l'évaporant avec précaution, on obtient des cristaux sous la forme d'aiguilles allongées.

Propriétés du nitrate de cuivre cristallisé.

Ce nitrate a une belle couleur bleue.

Sa saveur est âcre et caustique.

Action du calorique.

Exposé au feu, il détone et se décompose; dans les vaisseaux clos, il donne d'abord son eau de cristallisation, ensuite du gaz nitreux, enfin, de

l'acide nitrique ; et quelquefois sur la fin, il se dégage un peu de gaz oxigène. Il reste dans la cornue un oxide brun de cuivre.

En contact avec l'air.

Ce sel est très-déliquescent ; cette propriété le fait différer essentiellement du sulfate.

Sa causticité et sa propriété vénéneuse est aussi beaucoup plus grande.

Nitrate de cuivre et eau.

Ce sel est très-dissoluble dans l'eau, froide ou chaude.

Nitrate de cuivre décomposé par la chaux éteinte.

En Angleterre, pour ne pas perdre le nitrate de cuivre qu'on obtient dans les monnaies, en précipitant l'argent du nitrate, par le moyen du cuivre, on en forme ce qu'on appelle *terres bleues, cendres bleues*, lesquelles sont employées pour la peinture des papiers.

Cendres bleues.

Préparation des cendres bleues.

On ajoute à une dissolution de cuivre dans l'acide nitrique, de la chaux en poudre ; on agite le mélange, pour faciliter la décomposition du nitrate de cuivre ; il faut avoir soin de mettre un petit excès de nitrate de cuivre, afin que toute la chaux soit absorbée ; et afin que le précipité, qui a lieu dans l'instant même du mélange, soit un pur précipité du cuivre, on laisse déposer ce précipité ; on décante la liqueur qui le surnage (qui est du nitrate de chaux) ; on le lave à plusieurs reprises ; on met alors le tout sur un linge, pour qu'il puisse s'égoutter.

C'est avec ce précipité, qui est d'une couleur d'un vert tendre, que l'on prépare les cendres bleues.

Pour cet effet, on en prend une certaine quantité, on la met sur une pierre à broyer, ou dans un grand mortier; on ajoute ensuite un peu de chaux vive en poudre : le mélange prend, par la trituration, et dans l'instant, une couleur bleue très-vive. La quantité de chaux que l'on emploie est de sept à dix pour cent de précipité.

Si le précipité est trop sec, on ajoute une très-petite quantité d'eau, afin que le mélange forme une espèce de pâte un peu liquide, et facile à broyer.

On fait ensuite sécher le tout.

Cette substance est soluble en totalité dans les acides, avec effervescence, et il se dégage du gaz acide carbonique; ce qui prouve qu'elle en absorbe une très-grande quantité dans sa formation.

Pelletier, à qui l'on doit ce procédé, regarde les cendres bleues comme un composé de carbonate de chaux et de carbonate de cuivre.

Nitrate de cuivre décomposé par les alcalis.

Ce sel présente les mêmes phénomènes que le sulfate, quand on le combine avec les alcalis; mais en général les précipités ont une couleur bleue plus belle.

Nitro-ammoniaco de cuivre.

L'ammoniaque redissout le précipité, et il en résulte un sel triple, nitro-ammoniaco de cuivre.

Décomposé par les hidro-sulfures et les prussiates.

Les hidro-sulfures et les prussiates, produisent les mêmes phénomènes qu'avec le sulfate de cuivre.

Décomposé par l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique décompose aussi le nitrate de cuivre, mais il faut qu'il soit très-concentré.

Cuivre et acide muriatique.

On ne peut obtenir la dissolution du cuivre dans l'acide muriatique, que lorsqu'il est concentré et bouillant; il ne se dégage que très-peu de gaz hidrogène.

Cette dissolution se fait de la même manière que les précédentes; elle est d'une couleur verte, au lieu d'être bleue.

Muriate de cuivre cristallisé.

Si on fait évaporer la dissolution avec les précautions convenables, on obtient des cristaux prismatiques réguliers; mais, le plus souvent, ce sont des aiguilles très-petites et fort aiguës; ils sont d'un vert de pré, fort agréable : la saveur est caustique et très-astringente.

Action du calorique.

Il se fond à une chaleur douce, et il se congèle en masse en se refroidissant.

Evaporé, jusqu'à siccité, il prend une couleur brune, et si l'expérience est faite dans les vaisseaux clos, on peut obtenir de l'acide muriatique oxigéné; ce qui prouve que le cuivre, dans cet état, contient moins d'oxigène.

En contact avec l'air.

Ce sel attire l'humidité de l'air.

Décomposé par les terres et les alcalis.

Les réactifs employés pour le sulfate et le nitrate, produisent les mêmes phénomènes.

Les acides sulfurique et nitrique ne le décomposent pas; mais les dissolutions nitriques de mercure et d'argent le décomposent, et sont elles-mêmes décomposées dans l'instant du mélange.

L'acide

Cuivre et acide phosphorique.

L'acide phosphorique concentré et bouillant a une faible action sur le cuivre ; il faut pour l'obtenir, décomposer les sulfate, nitrate ou muriate de cuivre.

Cuivre et acide boracique.

L'acide boracique n'attaque pas le cuivre, mais, si on lui présente à l'état d'oxide, il y a combinaison.

Cuivre et acide fluorique.

On sait seulement que cet acide dissout un peu d'oxide de cuivre.

Cuivre et acide arsenique.

L'acide arsenique n'a d'action que sur l'oxide de ce métal.

On n'a point encore assez examiné la nature de tous ces sels.

Cuivre et acide carbonique.

On ne peut obtenir cette combinaison, qu'en présentant ce métal à l'état d'oxide ; c'est ce qu'on nomme carbonate de cuivre, ou *malachite*.

Carbonate de cuivre.

Décomposé par le feu.

Si on chauffe ce carbonate dans un appareil pneumato-chimique, on le décompose ; il passe du gaz acide carbonique, et il reste dans la cornue un oxide brun de cuivre, si l'on a employé sur la fin une chaleur assez forte.

Sels cuivreux et alcool.

La plupart des sels ci-dessus, sont solubles dans l'alcool, sur-tout le nitrate et le muriate de cuivre.

Si on fait brûler l'alcool, sa flamme est verte.

Cuivre et ammoniaque

Pour obtenir la décomposition du muriate d'ammoniaque à l'appareil pneumato-chimique, on prend deux parties de limaille de cuivre, sur une de muriate d'ammoniaque très-pur ; on obtient de l'ammoniaque très-caustique, presque toujours colorée en bleu.

Fleurs de sel ammoniaque cuivreuses. *Ens veneris.*

On mêle ensemble huit parties de muriate d'ammoniaque réduit en poudre, avec environ un 64e. de son poids d'oxide de cuivre. On fait sublimer ce mélange dans deux terrines placées l'une sur l'autre, on lute les jointures avec des bandes de papier enduites de colle de farine. On place cet appareil dans un fourneau : on procède à la sublimation. Tout le muriate d'ammoniaque se volatilise sans être décomposé, et il entraîne un peu d'oxide de cuivre, qui lui donne une couleur bleuâtre.

Eau céleste.

Pour préparer cette eau, on met dans une bassine trente-deux parties d'eau de chaux; on y fait dissoudre une ou deux parties de muriate d'ammoniaque ; on laisse séjourner ce mélange à froid dans le vaisseau, pendant huit à dix heures, ou jusqu'à ce que la liqueur soit devenue suffisamment bleue : on la filtre ensuite.

Dans cette expérience, il se forme du muriate calcaire et du cuivrate d'ammoniaque.

Si on fait évaporer ce cuivrate, on peut l'obtenir cristallisé.

Il n'est pas fulminant comme l'orate d'ammoniaque; mais il est aussi soluble.

Si on le distille, on obtient de l'eau, du gaz azote, et de l'oxide de cuivre.

Cuivre et sulfate d'alumine.

Le cuivre paraît décomposer le sulfate d'alumine ; mais on n'a pas encore assez examiné le résultat de cette expérience.

Cuivre oxidé par le nitrate de potasse.

On fait fondre dans un creuset du nitrate de potasse ; lorsqu'il est fondu, on y projette de la limaille de cuivre : il se fait chaque fois une légère déflagration ; lorsqu'elle est passée, on remet une nouvelle dose de ce métal, et on continue jusqu'à ce qu'on ait employé environ moitié du poids du sel. On chauffe ensuite fortement le creuset l'espace de dix minutes : on ôte le creuset du feu, on le laisse refroidir.

Le résidu est un oxide d'un gris un peu brun, mêlé avec la potasse.

On le lave ; l'eau s'empare de l'alcali qui retient un peu de cuivre, et l'oxide de ce métal reste pur.

Cet oxide s'emploie daus la peinture en émail.

Si on le fait fondre dans un creuset, il se convertit en verre d'un brun foncé et opaque.

Quarante-troisième Leçon.

De l'argent.

QUARANTE-TROISIÈME LEÇON.

De l'argent.

L'argent pur est un métal blanc, sans saveur ni odeur, sonore.

L'argent est très-ductile et tenace.

Argent pur en lingots, en lames, en feuilles, fils, grenailles, limaille.

On le bat en lames aussi minces que le papier, et on le réduit en fils plus fins que les cheveux.

La seule manière d'avoir de l'argent pur, beaucoup plus pur que celui de coupelle, est celui qu'on retire du muriate d'argent.

Argent cristallisé.

L'argent rougit presque à blanc, avant d'entrer en fusion; s'il éprouve un violent coup de feu, il se volatilise.

Si on le laisse refroidir lentement, il est susceptible de prendre une forme régulière. Tillet et Mongez ont obtenu des pyramides quadrilatères, quelquefois isolées comme celles qui se trouvent au bord du creuset où on a fondu ce métal.

Argent oxidé par l'étincelle électrique.

L'argent s'oxide avec la plus grande difficulté, par l'action combinée de la chaleur et de l'air; mais en le mettant en contact avec l'étincelle électrique, cette oxidation se fait plus promptement.

Argent devenu noir par sa longue exposition à l'air.

L'air paraît n'avoir aucune action sur ce métal; cependant à la longue sa surface se ternit.

Argent phosphoré.

On fait un mélange d'une partie de verre phosphorique, d'une demi-partie d'argent en limailles, et on y ajoute moitié du poids de l'argent de charbon en poudre. On introduit le tout dans un creuset, que l'on place dans un fourneau de fusion, où on lui donne demi-heure de feu.

Lorsque la fusion est parfaite, l'argent paraît au fond du creuset en bain, et il s'en dégage de petits jets de phosphore : on retire aussitôt le creuset, et on le porte à l'air, afin de le refroidir plus promptement.

Le métal cesse bientôt d'être fluide, et il sort du culot formé, quelques jets de phosphore.

L'argent augmente de poids, perd de sa ductilité ; il paraît grenu et cristallisé, et se brise sous le marteau.

Exposé sur une coupelle dans une moufle ardente, le phosphore se dissipe et l'argent reste très-pur.

Argent sulfuré, natif, artificiel.

Pour obtenir cette combinaison, on stratifie dans un creuset des lames d'argent avec du soufre sublimé, en commençant la première couche avec du soufre, et finissant la dernière de même. On couvre le creuset, on le place entre des charbons ardens, et on le fait rougir promptement : l'argent et le soufre se combinent ; il en résulte une masse d'un noir violet, beaucoup plus fusible que l'argent, cassante et disposée en aiguilles : c'est ce qu'on nomme argent sulfuré, ou sulfure d'argent artificiel ; et les Allemands, *blanckmal*, à

cause de sa ressemblance avec certaines mines d'argent qu'ils nomment ainsi.

On peut imiter certaines mines d'argent, en ajoutant un peu d'arsenic ; la masse devient rougeâtre, et imite la mine d'argent rouge native.

Le sulfure d'argent artificiel se décompose facilement par l'action du calorique : le soufre se volatilise et l'argent reste pur.

Argent et sulfure de potasse.

Le sulfure de potasse dissout l'argent par la voie sèche.

On fait fondre ensemble dans un creuset une partie d'argent, et trois ou quatre parties de sulfure de potasse ; on agite le mélange, et lorsque la matière est bien fondue, on la coule sur une pierre unie et un peu graissée.

On peut faire dissoudre la matière dans de l'eau, l'argent reste combiné avec le sulfure de potasse, et passe avec lui à travers le filtre.

Si l'on verse un acide dans cette dissolution, on obtient un précipité noir d'argent sulfuré.

Feuilles d'argent et sulfure de potasse liquide.

On met dans une bouteille du sulfure de potasse liquide, on y ajoute des feuilles d'argent : bientôt elles prennent une couleur noire ; le soufre quitte l'alcali, pour s'unir au métal et le minéraliser.

Argent noirci par le gaz hidrogène.

Les matières combustibles ont une action plus ou moins marquée sur l'argent ; le gaz hidrogène sulfuré, les vapeurs animales fétides, l'urine putrifiée, des œufs chauds, etc.

Dès qu'on met de l'argent en contact avec ces corps, il acquiert une couleur bleue ou violette, tirant sur le noir, et diminue beaucoup sa ductilité.

Alliages.

L'argent s'unit facilement à l'arsenic : cet alliage est aigre et cassant. Argent et arsenic.

On ignore les propriétés de ce mélange.

Cronstedt, qui a fait beaucoup d'expériences sur cet objet, dit que l'argent et le nickel ne se confondent point, mais se placent l'un à côté de l'autre. Argent et nickel.

On ne connaît pas bien cet alliage. Argent et cobalt.

Argent et bismuth. Argent et bismuth.

Geller dit avoir fait fondre ensemble cent quatre-vingt-treize parties d'argent avec deux cent treize de bismuth. Il obtint un alliage très-fragile, d'une couleur moyenne, entre le bismuth et l'antimoine, et qui avait plus de pesanteur spécifique, que les métaux pesés avant leur alliage.

L'argent se fond avec l'antimoine ; on met cent vingt-une parties du premier, et deux cent cinquante-cinq de l'autre : on obtient un métal couleur d'antimoine, et très-fragile. Argent et antimoine.

On croit que l'argent décompose le sulfure d'antimoine.

L'argent s'unit au mercure avec beaucoup de facilité. Argent et mercure.

On met dans un mortier de marbre une partie de feuilles d'argent, et sept de mercure ; on triture ces matières avec un pilon de verre : il résulte une amalgame d'une consistance peu solide.

On peut encore employer de l'argent en limaille très-fine : dans ce cas, on le triture dans un mortier chaud, avec le mercure.

Cet amalgame est susceptible de prendre une forme régulière, par la fusion et le refroidissement lent. Le mercure prend une sorte de fixité dans cette combinaison ; car il faut pour le séparer de l'argent, un degré de chaleur plus considérable que celui qui est nécessaire pour le volatiliser seul.

Argent et zinc.

On fait fondre ensemble cent trente-huit parties d'argent, et deux cent trente-une parties de zinc.

On obtient un alliage fragile, rempli de grains à sa surface.

Argent et étain.

Argent et étain.

On ne connaît pas les propriétés de cet alliage, on sait seulement que la plus petite quantité d'étain ôte à l'argent toute sa ductilité.

Argent et plomb.

Le plomb allié à l'argent, le rend très-fusible, et lui ôte son élasticité et sa qualité sonore.

On s'en sert avec avantage pour séparer les métaux de leurs alliages, par une opération qu'on nomme *coupellation*.

De la coupellation.

(1) La coupellation est une opération qui a pour objet la détermination exacte de la quantité d'or ou d'argent, alliés ensemble ou à d'autres métaux.

Pour y procéder, on prend une masse quelconque du métal allié, dont on veut connaître le titre: autrefois, cette quantité était de trente-six grains, qu'on appelait *semelle*, mais, aujourd'hui, on l'a réduite à un gramme, qui est l'unité des poids du nouveau système, et qui représente 18,841 grains.

Les substances qu'on emploie à la séparation des métaux étrangers alliés à l'or et à l'argent, sont le plomb et le bismuth; cependant, ce dernier à quelques inconvéniens qui l'ont fait abandonner.

Pour mieux concevoir les effets de ces métaux dans la coupellation, il faut d'abord savoir que le plomb, sur-tout, est un métal très-fusible, facile à oxider, dont l'oxide, par sa propriété fondante, vitrifiable, et pénétrante à travers tous les corps, favorise l'oxigénation et la vitrification du cuivre, métal le plus communément uni à l'or et à l'argent.

Ce n'est pas assez de savoir qu'il faut du plomb, pour enlever le cuivre à l'or et à l'argent, il est nécessaire de déterminer au moins d'une manière

(1) Cet article, ainsi que celui de la coupellation de l'or, est extrait d'un nouveau travail que le citoyen Vauquelin vient de faire sur cet objet. Quoique son ouvrage ne soit pas encore connu ni imprimé, ce chimiste a bien voulu m'en donner communication et en permettre l'impression.

approchée, la quantité la plus convenable de ce métal ; car, elle doit augmenter dans une certaine raison avec le cuivre. Ce moyen est donné par l'habitude et le tâtonnement ; c'est ordinairement par la couleur, la pesanteur, le son et l'élasticité, et sur-tout par le changement de couleur, que le métal prend, par la chaleur rouge, que l'on juge à-peu-près de son titre, et que l'on établit la dose de plomb à employer ; la résistance qu'il oppose à la lime, et la couleur que prend la surface limée, sont encore des indices bons à consulter, et celui qui a de l'exercice dans ce genre de travail, ne se trompe pas d'une grande quantité.

Coupellation de l'argent.

Si le métal allié (de l'argent par exemple), contient un vingtième, ou 0,05 de cuivre, il faudra employer quatre fois et demie autant de plomb que de métal allié ; mais s'il en contient 0,20, il faudra en mettre au moins onze parties. La quantité de plomb doit, comme il est fusible, augmenter comme le métal étranger ; de là il suit, que quelquefois il arrive qu'on est obligé de n'opérer que sur le demi-gramme, lorsque l'argent est tellement chargé de cuivre, qu'il exige quinze ou seize parties de plomb, par exemple, à moins qu'on emploie dans cette circonstance, des coupelles deux à trois fois plus grandes que pour l'argent, qui ne contient qu'un vingtième de cuivre ; car, les coupelles ne peuvent guères absorber plus de parties égales à leur poids d'oxide de plomb ; et, alors le surplus resterait à la surface de l'eau, ce qui serait un inconvénient.

Lors donc que la quantité de plomb, nécessaire pour la coupellation de l'espèce d'argent, dont on veut connaître le titre, à été approximée par les moyens indiqués plus haut, on place sa coupelle dans la moufle du fourneau; on charge ce dernier, et quand on juge que la chaleur est suffisamment élevée, ce qui a lieu ordinairement au bout d'une heure, et ce qu'on reconnaît au rouge légèrement blanc des coupelles, on y met son plomb. Dès qu'il est découvert, et que sa surface est bien brillante, on y place avec soin, à l'aide d'une pincette, l'argent enveloppé dans un cornet de papier : si le plomb est suffisamment chaud, l'argent se fond promptement, la matière se découvre et s'éclaircit; l'on voit se former des points plus lumineux que le reste de la matière, se promener sur la surface et tomber vers la partie inférieure; une fumée s'élève et serpente dans l'intérieur de la moufle. A mesure que la coupellation avance, la matière s'arrondit davantage; les points brillants deviennent plus grands, et sont agités d'un mouvement plus rapide.

Il est toujours utile que l'essai soit plus chaud au commencement de l'opération, sur-tout s'il est à un titre bas; mais il est dangereux que la chaleur soit trop élevée sur la fin; parce qu'une portion de l'argent se volatiliserait, et le bouton de retour courrait risque de rocher; ce sont deux causes puissantes de déperdition qu'il faut éviter avec soin, lorsqu'il s'agit de prononcer d'une manière rigoureuse sur la quantité de fin que contient le lingot, ou tout

autre ouvrage allié. Il faut donc, lorsque les deux tiers environ de l'essai est passé, rapprocher la coupelle sur le devant du fourneau, de sorte qu'il n'ait justement que la chaleur nécessaire pour bien présenter tous les signes de l'éclair : on appelle ainsi, ou encore, *fulguration*, *coruscation*, le mouvement rapide dont est agité le bouton ; lorsque les dernières portions de plomb s'évaporent, et qu'il présente, sur la surface, des rubans colorés de toutes les nuances de l'iris. On reconnaît que l'essai est bien passé, lorsque le bouton de retour est bien arrondi, qu'il est blanc clair, et cristallisé en dessus et en dessous, enfin, qu'il se détache facilement de la coupelle lorsqu'il est froid.

Cependant, comme il est très-difficile, à moins qu'on ait une très-grande habitude, de saisir ce degré de chaleur convenable pour l'essai de tel ou tel argent, il est toujours sage d'en faire deux essais, qu'on a soin de placer aux deux côtés de la moufle, afin que les causes de déperdition, qui pourraient agir sur l'un, n'influent pas sur l'autre, et que l'on puisse conséquemment avoir une garantie de la justesse de l'opération ; si les deux boutons sont égaux, ou s'ils ne diffèrent que d'un millième, par exemple, on peut regarder l'opération comme ayant été bien faite ; mais, s'il y avait plusieurs millièmes, il faudrait le recommencer, jusqu'à ce qu'on fût parvenu à cette précision indispensable, et s'il s'agit sur-tout de prononcer sur le titre d'une grande masse d'argent, et d'en garantir le titre, par l'application d'une paraphe.

Il n'est pas nécessaire d'avertir qu'il faut peser, avec beaucoup d'exactitude, l'argent que l'on soumet à l'essai, car la moindre négligence pourrait apporter plusieurs millièmes en plus ou en moins, ce qui deviendrait d'une conséquence assez considérable sur de grandes quantités de matière : il n'est pas moins important de ne pas employer dans la pesée de trop petits fragmens de matière, parce qu'ils peuvent s'échapper sans qu'on s'en apperçoive en les enveloppant dans le papier, ou, lorsqu'on place le cornet dans la coupelle, par le courant d'air et le pétillement qui a lieu quelquefois, lorsque le papier s'enflamme.

La pureté du plomb n'est pas une chose dont la considération doive être négligée ; on conçoit, en effet, que s'il contenait des quantités notables d'argent, comme cela arrive souvent, il apporterait à la matière une quantité de fin qui n'y existait pas. Une remarque qu'il ne faut jamais perdre de vue, c'est qu'en général, lorsque l'argent est à un bas titre, il a besoin d'une chaleur plus forte, dans le commencement sur-tout, que l'argent fin; celui-ci, au contraire, en exige tout au plus une partie et demie de plomb, demande, en même temps, moins de chaleur vers la fin de la coupellation principalement.

Tels sont les principes, et les applications que l'on doit faire pour exécuter, avec précision, l'opération de la coupellation de l'argent.

On a peu examiné cet alliage. Argent et fer.

Argent et cuivre.

L'argent s'allie au cuivre dans toutes proportions.

Le cuivre, uni à l'argent jusqu'à parties égales, n'en altère pas bien sensiblement la couleur.

Le cuivre donne beaucoup de corps, de roideur et d'élasticité à l'argent, en diminuant considérablement sa ductilité.

C'est le cuivre qu'on choisit pour allier l'argent destiné à faire la vaisselle et les monnaies : sans cet alliage, l'argent n'aurait pas assez de dureté pour résister aux différens usages.

Argent et acide sulfurique.

Si l'acide sulfurique n'est pas concentré et bouillant, il attaque peu l'argent. Dans ce cas, l'acide se décompose, il y a dégagement de gaz acide sulfureux; l'argent est alors réduit en une matière blanche sur laquelle il faut verser de nouvel acide, si on veut l'avoir en dissolution.

Sulfate d'argent cristallisé.

En faisant évaporer la dissolution d'argent par l'acide sulfurique, on obtient un sel sous forme de petites aiguilles.

Action du calorique.

Ce sulfate se fond au feu, s'y décompose, l'acide se dégage, ensuite l'oxigène et l'argent reste pur.

Décomposé par les alcalis et plusieurs métaux.

Si l'on verse dans une dissolution de ce sel, de la potasse ou tout autre alcali, on a un précipité que l'on peut réduire sans addition dans les vaisseaux fermés.

Il est aussi décomposable par le fer, le cuivre, le zinc, le mercure, etc.

Décomposé par les hidro-sulfures.

Les hidro-sulfures précipitent l'argent de sa dissolution sulfurique en un beau noir.

L'acide muriatique, ainsi que tous les muriates ont aussi la propriété de décomposer ce sel.

Id. par l'acide muriatique, et les muriates.

On ne peut guère déterminer la proportion d'acide nécessaire pour dissoudre l'argent, cela dépend de son degré de concentration. Quelquefois il ne faut qu'une partie et demie, d'autres fois deux parties contre une d'argent.

Argent et acide nitrique.

Quand on veut avoir une dissolution nitrique d'argent très-claire, très-pure, il faut se servir d'argent de coupelle ; sans cette précaution, l'acide nitrique se colore en bleu ou en vert, ce qui indique qu'il contient du cuivre.

Il est encore essentiel de connaître la pureté de l'acide nitrique, car s'il contient de l'acide sulfurique ou muriatique, il se forme un précipité blanc plus ou moins abondant.

Pour faire cette dissolution, il faut se servir d'un matras d'une grande capacité, car l'action de l'acide nitrique sur l'argent est très-vive ; il se dégage beaucoup de gaz nitreux, même sans le secours du calorique.

Lorsque la dissolution est très-chargée, elle dépose des cristaux minces, brillans, semblables à l'acide boracique, que l'on nomme *cristaux de lune*, *nitre lunaire*.

Nitrate d'argent cristallisé.

Si l'on n'obtient pas de cristaux par refroidissement, on fait évaporer la dissolution dans une capsule de verre au bain de sable ; elle fournit alors des cristaux plats qui sont ou hexagones, ou triangulaires, ou quarrés, et qui paraissent

Propriétés de ce sel.

formés d'un grand nombre de petites aiguilles posés les unes à côté des autres.

Il a une saveur acide, il est si caustique qu'il tache l'épiderme en noir, et le corrode entièrement.

Ce nitrate est promptement altéré par la lumière, et noirci par les vapeurs combustibles.

Action du calorique.

Si l'on met du nitrate d'argent sur des charbons, il fuse et détone; l'acide nitrique se dégage, et il reste une lame très-mince appliquée sur les charbons.

Si on frotte cette lame avec un couteau, l'argent se revivifie, et reprend son brillant métallique.

Si on fait cette décomposition dans une cornue à l'appareil pneumato-chimique, on obtient d'abord de l'acide nitrique, ensuite du gaz oxigène, et l'argent reste à l'état métallique.

Nitrate d'argent fondu. Pierre infernale.

Pour obtenir ce nitrate d'argent fondu, on peut se servir d'une dissolution nitrique d'argent au lieu de nitrate cristallisé.

A cet effet, on fait évaporer jusqu'à siccité une dissolution d'argent par l'acide nitrique : alors on met cette matière dans un creuset d'argent ou de platine que l'on place sur un feu de charbon très-doux.

Elle commence par se boursoufler en se liquéfiant, c'est l'eau de cristallisation qui s'évapore, ensuite elle bouillonne. Lorsque tous ces phénomènes cessent, la matière reste dans une fonte tranquille,

tranquille, on la coule dans une lingotière pour lui donner la forme de petits cylindres.

La pierre infernale a une couleur grise, blanchâtre, sur-tout si on ne l'a pas tenue trop longtemps sur le feu.

Si on la chauffe trop, elle est brune, ou bien elle se décompose, et l'on trouve un culot d'argent dans le creuset.

Si l'on casse des cylindres de pierre infernale, on observe qu'ils sont formés d'aiguilles qui partent en rayons du centre à la circonférence.

Nitrate d'argent fondu réduit.

Gaz oxigène en provenant.

Le citoyen Fourcroy dit, qu'en distillant ce nitrate dans un appareil pneumato-chimique, on obtient du gaz nitreux et du gaz oxigène mêlé d'un peu de gaz azote, et que l'on trouve l'argent entièrement réduit dans le matras. Le verre prend l'opacité de l'émail et se colore en un beau brun couleur de maron.

Nitrate d'argent en contact avec l'air.

Le nitrate d'argent très-pur et bien cristallisé, n'attire pas l'humidité de l'air.

Nitrate d'argent et eau.

Ce sel est très-soluble dans l'eau, deux parties d'eau en dissolvent une; l'eau bouillante en dissout presque son poids.

Dissolution nitrique d'argent précipitée par l'eau de chaux.

Précipité obtenu par l'eau de chaux traité par l'ammoniaque.

Pour obtenir cet oxide, on prend de l'argent à douze deniers, on le dissout dans de l'acide nitrique très-pur, on le précipite ensuite par la chaux à l'état d'oxide; on filtre et on laisse sécher le précipité à une très-douce chaleur, ou au soleil.

Résultat : Oxide d'argent ammoniacal et fulminant.

On verse ensuite sur cet oxide desséché de l'ammoniaque, on la fait évaporer spontanément à l'air, et on a *l'argent fulminant*, ou *oxide d'argent ammoniacal.*

Il faut prendre les plus grandes précautions pour la préparation de cet oxide, car il détone avec une facilité extrême.

Cette détonation est due à la décomposition de l'ammoniaque et de l'oxide, car l'hidrogène de l'ammoniaque se combine avec l'oxigène de l'oxide, et l'azote se dégage. C'est à Berthollet à qui l'on doit cette expérience.

Dissolution nitrique d'argent et acide sulfurique.

On met dans un verre de la dissolution d'argent par l'acide nitrique, on verse goutte-à-goutte de l'acide sulfurique ; il se fait sur-le-champ un précipité blanc pulvérulent, c'est un sulfate d'argent.

On produit la même décomposition en employant un sulfate quelconque. Dans ce cas, il y a deux décompositions et deux nouvelles combinaisons. L'acide nitrique séparé de l'argent, s'unit avec la base des sels sulfuriques.

L'acide muriatique et ses combinaisons présentent les mêmes phénomènes.

Dissolution nitrique d'argent et hidro-sulfure.

Si l'on verse un hidro-sulfure dans une dissolution de nitrate d'argent, l'argent est précipité en noir.

Dissolution nitrique d'argent et mercure.

La plupart des matières métalliques sont susceptibles de décomposer la dissolution nitrique

d'argent. La séparation de ce métal par le mercure, à cause du phénomène qu'il présente, a été appelé *arbre de Diane.* *Arbre de Diane.*

On connaît plusieurs procédés.

Lémery a prescrit une partie d'argent fin dissous dans de l'acide nitrique faible; on étend ensuite cette dissolution avec environ vingt parties d'eau distillée, et on y ajoute deux parties de mercure.

Homberg a conseillé de faire un amalgame à froid de quatre parties d'argent en feuilles avec deux parties de mercure; de dissoudre ensuite cet amalgame dans suffisante quantité d'acide nitrique, et d'ajouter à cette dissolution de l'eau distillée.

Si l'on met dans cette liqueur une petite boule d'un amalgame d'argent molle, la précipitation de l'argent a lieu presque sur-le-champ.

Baumé a décrit un procédé qui réussit plus sûrement.

On mêle ensemble six parties de dissolution d'argent, quatre de dissolution de mercure, toutes deux faites par l'acide nitrique et parfaitement saturées. On leur ajoute un peu d'eau distillée, on met ce mélange dans un vase conique, dans lequel on a mis auparavant six parties d'un amalgame fait avec sept parties de mercure, et une partie d'argent.

Au bout de quelques heures, il se fait à la surface de la petite masse d'amalgame, une végétation en forme de buisson.

Le mercure contenu dans la dissolution, attire celui de l'amalgame, l'argent contenu dans cette dernière, agit aussi sur celui qui est tenu en dissolution, et il résulte de ces attractions une précipitation plus prompte de l'argent. Le mercure qui fait partie de l'amalgame étant plus abondant qu'il ne serait nécessaire pour précipiter l'argent de la dissolution, produit encore un troisième effet, c'est qu'il attire l'argent par l'affinité et la tendance qu'il a à se combiner avec ce métal.

Argent précipité de la dissolution par le cuivre.

On met dans un vase de verre de la dissolution d'argent. On l'affaiblit avant son poids égal d'eau distillée : on plonge dans cette dissolution des lames de cuivre ; l'argent se sépare sur-le-champ en flocons d'un gris blanchâtre. On lave ce précipité à plusieurs eaux ; on le fond dans un creuset, et on le passe avec du plomb à la coupelle pour en séparer une portion de cuivre qui s'y trouve presque toujours uni.

L'argent que fournit cette opération est ordinairement le plus pur.

Argent précipité de l'acide nitrique par l'arseniate de potasse.

Si l'on verse dans une dissolution de nitrate d'argent de l'arseniate de potasse, l'argent se précipite en s'unissant à l'acide arsenique, et prend une couleur rougeâtre qui imite la mine d'argent rouge.

Lorsque la dissolution d'argent n'est pas parfaitement saturée, il n'y a pas de précipité.

Argent et acide muriatique.

L'acide muriatique n'a aucune action sur l'argent à l'état de métal ; mais il dissout son oxide.

Pour se procurer le muriate d'argent, on décompose le nitrate par l'acide muriatique, ou par le muriate de soude.

Le précipité très-abondant qui se forme sur-le-champ, est le muriate.

Muriate d'argent fait par l'argent en feuilles et l'acide muriatique oxigéné.

Si on verse de l'acide muriatique oxigéné sur des feuilles d'argent, l'argent s'oxide aux dépens de l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné. L'oxide formé se dissout ensuite dans l'acide muriatique.

Le seul contact de la lumière le fait brunir.

Propriétés du muriate d'argent.

Exposé sur un feu doux dans une fiole, il se fond en une substance grise demi-transparente, assez semblable à de la corne, c'est pour cela qu'on l'a appelé *lune cornée.*

Lune cornée.

Ce muriate se sublime en partie, et si on le chauffe fortement, il se décompose.

Si, lorsqu'il est fondu, on le coule sur un porphyre; il se fige en une matière friable, et comme cristallisée en belles aiguilles.

Ce sel est peu dissoluble dans l'eau.

Muriate d'argent fondu avec la soude.

On mêle ensemble une partie de muriate d'argent et trois de soude; on met ce mélange dans un creuset de platine, et on le fait entrer en fusion. Lorsque le mélange est bien fondu, on le laisse refroidir, on le casse, et on sépare l'argent du muriate de soude formé.

Ce procédé donne l'argent le plus pur.

Margraf a donné un procédé que l'on ne suit plus maintenant, parce qu'il est long et coûteux.

Muriate d'argent décompose par les alcalis en dissolution.

Si l'on verse dans une dissolution de muriate d'argent, un alcali, on a sur-le-champ un précipité blanc.

On ne connaît pas bien l'action des autres acides sur l'argent ; il en est cependant plusieurs qui le dissolvent à l'état d'oxide.

Argent traité par le nitrate de potasse.

Le nitrate de potasse n'altère pas l'argent ; mais si l'argent est allié avec un autre métal, ce sel fuse et détone avec la matière métallique étrangère, et la réduit à l'état d'oxide.

On se sert de ce moyen pour séparer le cuivre, le plomb, etc. qui peuvent être unis à l'argent.

QUARANTE-QUATRIÈME LEÇON.

Quarante-quatrième Leçon.

DE L'OR.

De l'or.

Or et platine.

Or et platine.

L'or est après le platine le plus pesant des métaux; son poids augmente par l'écrouissage.

Mines d'or.
Or écroui, et récuit.

L'or n'est pas très-élastique, ni très-dur; mais il est extrêmement ductile : on peut l'avoir sous la forme de lames, de fils, de feuilles, de limailles.

Or pur en lingots, en lames, en fils, en grenailles, en oxides, en limailles.

Il n'a ni saveur, ni odeur; il est d'une couleur jaune brillante.

Propriétés phisiques.

On le trouve presque toujours dans le sein de la terre, à l'état métallique; tantôt sous formes pyramidales, quelquefois en lames disséminées dans une gangue : enfin, on le trouve encore en grains dans les pyrites.

L'or fond un peu après qu'il est rouge.

Si on laisse refroidir lentement de l'or fondu, il cristallise en pyramides quadrangulaires courtes.

Or cristallisé.

L'or s'oxide très-difficilement; il lui faut une plus grande chaleur, et un temps beaucoup plus long qu'aux autres substances métalliques.

Or oxidé par l'étincelle électrique.

En l'exposant entre deux cartes, à une forte commotion électrique, on l'obtient à l'état d'oxide purpurin.

Exposé à l'air, mis en contact avec l'eau, nul changement.

Or exposé à l'air.

Pour préparer l'or phosphoré, on fait un mélange d'une demi-partie d'or de départ en poudre, d'une partie de verre phosphorique, et d'environ un huitième de charbon; on met le tout dans un creuset, en recouvrant la matière d'un peu de poudre de charbon; on donne ensuite un coup de feu, assez fort pour faire entrer l'or en fusion: il se dégage pendant l'opération beaucoup de vapeurs de phosphore; mais il en reste une petite quantité unie à l'or.

Or phosphoré.

L'or se réunit au fond du creuset, et ne conserve point son état naturel; il est plus blanc, se brise sous le marteau, et a une apparence cristalline.

Il faut avoir soin de ne pas continuer trop longtemps le feu; car l'on trouverait l'or au fond du creuset sans aucune altération.

L'or et le soufre bien purs ne s'unissent pas, mais si on ajoute du fer, l'union a lieu: ce qui explique la présence de l'or dans les pyrites.

Or et soufre.

On peut aussi, par le moyen du soufre, séparer de l'or les métaux qui peuvent lui être unis.

Si on a, par exemple, une petite quantité d'or unie à beaucoup d'argent, on fait fondre dans un creuset l'argent allié d'or; on projette à sa surface du soufre en poudre: une partie du soufre se brûle; mais la plus grande partie se combine avec l'argent.

Les sulfures alcalins dissolvent l'or; on peut retirer l'or de cette dissolution, en exposant le

Or et sulfures alcalins.

résidu de l'évaporation au feu : l'or se fond, et occupe la partie inférieure du creuset, tandis que le sulfure reste au-dessus.

Pour faire cette opération, on fait fondre un mélange de parties égales de soufre et de potasse, avec un huitième du poids total d'or en feuille. On coule cette matière sur un porphyre, on la pulvérise, on y verse de l'eau distillée chaude ; elle forme une dissolution d'un vert jaunâtre, qui contient un sulfure de potasse aurifère.

Procédé pour obtenir un sulfure de potasse aurifère.

L'or s'allie très-bien avec la plupart des substances métalliques, et il donne différentes couleurs, selon les proportions de l'alliage.

Alliages.

L'arsenic s'unit à l'or. Quand on veut séparer l'arsenic, il faut un fort coup de feu ; quelquefois même, il faut y ajouter quelques matières inflammables, pour enlever les dernières portions d'arsenic.

Or et arsenic.

L'arsenic rend l'or aigre et cassant, et il en pâlit beaucoup la couleur : lorsqu'il se dissipe, il entraîne presque toujours un peu d'or avec lui.

Cronstedt a combiné l'or avec le nickel ; il résulte une masse métallique, blanche, aigre et cassante. Il dit qu'on peut en séparer l'or, par le moyen de l'acide nitrique.

Or et nickel.

On ne connaît pas les proportions que l'auteur a employées.

On ignore les moyens d'allier l'or au cobalt et au manganèse.

Or et cobalt, or et manganèse.

Or et bismuth.

Le bismuth s'unit très-bien à l'or : ce métal rend l'or aigre et cassant.

Or et antimoine.

L'antimoine allié d'un peu d'or est moins cassant qu'il ne l'est ordinairement.

Lorsque l'or est en plus grande quantité, l'or est aigre et cassant.

Ces deux métaux peuvent être séparés facilement l'un de l'autre, par l'action du calorique; l'antimoine se volatilise, et l'or reste fixe.

Or et sulfure d'antimoine.

Si l'or est allié avec quelques autres substances métalliques, le sulfure d'antimoine a la propriété de séparer l'or.

On fait fondre ensemble de l'or avec deux parties de sulfure d'antimoine. Lorsque le mélange est en parfaite fusion, on tire le creuset du feu; on le laisse refroidir. On trouve un sulfure formé avec les métaux étrangers, à la partie supérieure, et l'antimoine au fond du creuset uni à l'or.

On sépare ensuite l'or d'avec l'antimoine, en le chauffant jusqu'au rouge blanc; l'antimoine se volatilise.

Or et mercure; amalgame.

L'or a une très-grande affinité avec le mercure : ce dernier y adhère avec force, et le blanchit sur-le-champ.

Pour faire cet amalgame, on met dans un mortier de marbre une partie d'or en feuilles, et sept parties et demie de mercure; on triture ce mélange avec un pilon de verre, jusqu'à ce que l'amalgame soit bien fait.

L'action du calorique peut séparer l'or du mercure ; le mercure se volatilise.

On parvient à oxider facilement l'or, lorsque ce métal est uni au mercure. Or et mercure oxidés l'un par l'autre.

On met du mercure avec un 48e. de son poids d'or, dans un matras à fond plat, dont on a tiré le col à la lampe d'émailleur. On chauffe ce mélange dans un bain de sable; les deux matières métalliques s'oxident : elles se changent en une poudre foncée.

Parties égales d'or et de zinc, fondues ensemble, donnent un métal extrêmement aigre, très-dur, et qui est très - propre à faire des miroirs de télescopes, par le brillant et le poli que prend ce métal. Or et zinc.

Ce mélange est compacte dans sa cassure ; son grain est très-fin et blanchâtre.

On peut séparer l'or allié de zinc par l'action du calorique ; le zinc passe à l'état d'oxide : mais, comme il entraîne toujours un peu d'or avec lui, l'oxide de zinc est rougeâtre.

On peut encore mettre ce métal mixte dans de l'acide nitrique, qui dissout le zinc sans toucher à l'or.

L'étain et le plomb ont la propriété de rendre l'or aigre et cassant. Or et étain. Or et plomb.

On peut unir par la fusion l'or au fer.

Parties égales d'or et de fer, ou d'acier, forment une masse grise, mais trois ou quatre parties de fer sur une d'or, forment un métal d'un blanc à-peu-près semblable à celui de l'argent. Or et fer.

Le mélange qui en résulte, est d'une dureté considérable.

Or et cuivre.

Le cuivre s'allie très-bien à l'or, et lui donne plus de roideur et plus de fusibilité : ce mélange sert de soudure à l'or.

C'est avec ce métal qu'on allie l'or des bijoux, de la vaisselle et de la monnaie. Dans les arts, quand on fait ce mélange, on dit, allier l'or sur rouge.

Or et argent.

L'or et l'argent s'unissent très-bien dans toutes proportions.

Ces métaux alliés paraissent perdre fort peu de leur ductilité; mais ils acquièrent de la roideur et de l'élasticité. Une vingtième partie d'argent rend l'or sensiblement pâle; il n'en est pas de même de l'argent : ce métal peut être allié du quart et même du tiers de son poids d'or, sans qu'il change sensiblement de couleur.

Coupellation de l'or.

De la coupellation de l'or.

Cornet de départ, départ, cornet d'or de retour.

Quoiqu'il faille faire subir à l'or l'opération de la coupellation, pour en connaître exactement le titre, cependant, si on se contentait de le soumettre à la coupellation, simplement avec du plomb, comme l'argent, on ne parviendrait que difficilement, et avec beaucoup de peine, à en séparer les métaux étrangers qui y seraient alliés, et en particulier le cuivre : car il adhère si fortement à l'or, qu'il ne lui est permis qu'avec une extrême difficulté de s'oxider et de se vitrifier

avec l'oxide de plomb. Ainsi au lieu de mettre simplement l'or avec le plomb dans la coupelle, on y mêle de l'argent, dont la quantité doit varier suivant le titre présumé de l'or; titre que l'on apprécie, non-seulement par les moyens indiqués à l'article de l'argent, mais encore par l'essai à la pierre de touche, en le comparant avec des alliages dont le titre est connu.

Lorsque l'or est fin, c'est-à-dire, qu'il contient par exemple, 997, 998, 999 parties de fin, sur 1000, la quantité d'argent à ajouter, doit être de 3 parties, et c'est ce qu'on appelle *inqartation*; mais s'il recèle 200, 250, 300 parties de cuivre, 2 parties d'argent fin suffisent : s'il est nécessaire que la quantité d'argent diminue en raison inverse de la pureté de l'or, le plomb au contraire doit s'élever dans la raison opposée; il est aisé de sentir en effet, que quand l'or est fin ou presque fin, le plomb est véritablement plus utile, pour favoriser la fusion de l'or et de l'argent, que pour l'affinage de l'or : mais il n'en doit pas être de même, lorsque l'or contient beaucoup de cuivre; et si, par exemple, il est à 750 millièmes de fin, 24 fois son poids de plomb sont nécessaires à sa purification, et ainsi proportionnellement.

Quant à l'essai de l'or fin, comme il n'exige pas une si grande quantité de plomb, il peut être fait sur le gramme entier; mais celui de l'or bas, par la raison contraire, ne peut avoir lieu que sur un demi-gramme, à moins d'employer une coupelle deux fois plus grande.

L'essai de l'or a besoin d'une plus grande chaleur que celui de l'argent ; mais heureusement il ne craint point cette épreuve, et il ne se sublime pas comme l'argent. Après donc avoir pesé l'or, avec les précautions requises, on l'enveloppe dans un cornet de papier, avec la quantité d'argent convenable, et on le place dans la coupelle où le plomb doit être bien découvert et bien chaud ; alors, l'or et l'argent se fondent, et les phénomènes qui ont été décrits pour l'argent, ont également lieu ici. Les précautions que nous avons recommandées pour l'essai d'argent, ne sont pas nécessaires ici ; c'est-à-dire, qu'il est inutile, et quelquefois même nuisible, de rapprocher vers la fin la coupelle sur le devant de la moufle, et qu'on ne risque point en retirant le bouton encore rouge du fourneau, qu'il roche comme le bouton d'argent. Cependant, il est toujours prudent de le laisser un peu refroidir ; car, à la rigueur, il peut aussi végéter, et alors l'essai serait manqué. Quand l'essai est bien passé, et qu'il est refroidi, on l'applatit sur l'enclume à petits coups de marteau, on le recuit, soit en le plaçant sur un charbon au feu de lampe, soit à travers les charbons allumés, soit enfin en le plaçant dans la moufle du fourneau de coupelle, en prenant garde qu'il ne fonde ; on le passe ensuite au laminoir, pour lui donner la forme d'une lame d'un quart de ligne tout au plus d'épaisseur : on recuit une seconde fois cette lame métallique, et on la roule sur elle-même en forme de cornet.

Le *laminage* et le *recuit* sont deux opérations nécessaires aux succès de l'essai, et qui exigent quelques précautions. 1°. La lame ne doit être ni trop mince, ni trop épaisse; dans le premier cas, on courrait risque que par le mouvement que lui communique l'eau-forte, avec laquelle on la fait bouillir, elle ne se brisât : ce qui apporterait des difficultés pour l'exactitude de l'opération. Dans le second cas au contraire, il y aurait à craindre que l'épaisseur trop considérable de la lame, ne permît pas à l'eau-forte de pénétrer jusqu'à son centre, et d'enlever jusqu'à la dernière molécule d'argent; 2°. le recuit de la lame, en même temps qu'il lui donne plus de liant, et facilite sa circonvolution autour d'elle-même, sans se briser, ni se gercer, ouvre les pores du métal, que la pression du laminoir avait resserré, et favorise par-là l'action de l'eau-forte.

Ces dispositions ayant été prises, on met le cornet dans un petit matras en forme de poire, c'est-à-dire, dont le col va en diminuant insensiblement, depuis la panse jusqu'à l'extrémité; on verse pardessus de l'eau-forte pure à 22 degrés, jusqu'à ce que le matras, qui contient ordinairement 3 onces, soit à moitié ou aux deux tiers plein : on le place ensuite sur les charbons allumés, couverts d'une légère couche de cendre; afin d'éviter que, par une chaleur trop brusque, le vase ne cassât, depuis l'instant où la liqueur entre en ébullition, jusqu'à celui où l'opération doit être finie, 15 à 20 minutes sont nécessaires : cette

opération s'appelle *départ humide*. Pendant qu'elle a lieu, il se dégage une vapeur rouge qui est l'effet de la dissolution de l'argent par l'acide nitrique : le cornet change de couleur ; il devient brunâtre, il perd de sa solidité et de sa consistance, ce qui est facile à concevoir. Lorsque l'eau-forte a ainsi bouilli pendant 20 minutes sur l'or, on décante avec soin la dissolution, en prenant garde que le cornet ne tombe ; on y remet à-peu-près le même volume que la première fois, d'eau-forte à 32 degrés, pour enlever les dernières portions d'argent qui pourraient rester encore dans l'or. On fait bouillir une seconde fois pendant 7 à 8 minutes, on décante cette nouvelle eau-forte comme la première, et on remplit le matras d'eau distillée, ou de rivière bien pure.

On place alors un petit creuset à recuire sur l'ouverture du matras ; et l'on renverse avec beaucoup de précaution ce matras, de bas en haut ; par ce moyen, le cornet descend dans le creuset à travers l'eau qui supporte une partie de son poids et l'empêche de se briser : on élève ensuite un peu le matras, et on le retourne avec célérité et dextérité, de manière que l'eau n'ait pas le temps de tomber en assez grande quantité pour remplir le creuset, et renverser pardessus les bords ; on verse l'eau du creuset, en prenant garde de laisser échapper le creuset, ou quelques fragmens qui pourraient s'en détacher ; et on fait recuire le cornet dans le creuset couvert, au milieu des charbons, ou sous la moufle du fourneau de coupelle.

Le

Le cornet qui avait, au sortir de l'eau-forte, une couleur brune de cuivre oxidé, une fragilité très-grande, diminue de volume, devient ductile, et recouvre sa couleur et son éclat métallique par cette opération. La seule chose qui reste à faire alors, pour conduire l'essai à sa fin, c'est de peser le cornet pour déterminer le titre de la matière essayée, par la diminution qu'il a éprouvée, quoique les essais d'or ne soient pas si sujets à perdre ni à gagner que les essais d'argent, néanmoins, il est bon de les faire doubles, et lorsque les deux cornets sont parfaitement égaux, on peut être assuré que l'opération est bien faite; mais, s'il y avait entre eux une différence sensible, il faudrait recommencer.

On n'a jusqu'ici parlé que de deux cas, les plus communs à la vérité; savoir, de l'alliage de l'argent avec le cuivre, et de l'alliage de l'or avec le même métal; mais il en est encore deux autres, qui méritent aussi quelques considérations. L'un, c'est lorsque dans une grande quantité d'argent, il ne se trouve qu'une très-petite quantité d'or; c'est ce qu'on appelle du *doré*; et l'essai qu'on en fait se nomme *essai* de *doré*; l'autre, c'est que dans une grande quantité d'or, il existe une petite portion d'argent qu'il faut déterminer. S'il n'y avait que ces deux métaux alliés dans les cas que nous venons de citer, l'essai en serait fort simple, il suffirait de faire dissoudre le premier dans l'eau forte pure, et d'ajouter de l'argent au deuxième, pour le coupeller ensuite avec le plomb; mais, presque toujours, il y a en même temps avec eux une certaine

quantité de cuivre, qu'il faut enlever par la coupellation : si c'est du doré, par exemple, que l'on ait à essayer, il ne sera pas nécessaire d'y ajouter de l'argent, puisque sa plus grande masse en est formée; mais il faudra, après l'avoir déterminé par approximation, à l'aide des moyens exposés ci-dessus, y mettre la quantité de plomb convenable, et procéder à la coupellation comme pour les essais d'argent ordinaire; mais quoiqu'ils contiennent de l'or, il faut bien se garder de donner aussi chaud que pour l'essai de ce métal, le seul qu'on ait alors en vue, tandis qu'ici, il faut nécessairement connaître les quantités relatives d'or et d'argent qui composent le lingot de doré. Lorsque le bouton est passé avec toutes les conditions qui caractérisent un bon essai, on en fait le retour avec soin à la balance, et on prend note de son poids, lequel donne la quantité d'alliage qu'il contenait, on applatit ensuite le bouton sous le marteau, on le fait recuire, et on le met dans un petit matras en poire à ouverture étroite; on verse pardessus de l'eau forte pure, à vingt ou vingt-deux degrés, et on fait légérement bouillir jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une poussière au fond de la liqueur; alors on laisse reposer pendant quelque temps pour que les parties de l'or se rassemblent au fond; on décante ensuite la liqueur claire avec beaucoup de précaution; on remet une nouvelle dose d'eau-forte, plus concentrée que la première, et on le fait encore bouillir pendant quelques minutes, après avoir laissé déposer la poussière d'or; on verse

l'eau-forte comme la première fois ; on remplit le matras d'eau pure ; on renverse l'ouverture du matras dans un petit creuset à recuire, et lorsque toutes les particules d'or sont descendues dans le creuset, ce qu'on accélère en frappant doucement sur le matras, on élève légérement ce vase, et on le retourne avec beaucoup d'attention, pour ne pas donner un trop grand mouvement à l'eau, et ne pas faire sortir l'or du creuset avec l'eau, qui indubitablement l'entraînerait.

On laisse également reposer l'or au fond du creuset ; on agite même de quelques légers coups ce vaisseau, pour faciliter la précipitation de l'or, en le détachant de ses parois remplis d'aspérités qui le retiennent ; alors on décante l'eau très-doucement, et on fait recuire le métal comme il a été dit à l'article de *l'essai de l'or*.

La quantité d'or obtenue donne celle d'argent, puisqu'on connaissait auparavant celle des deux métaux ; il suffisait donc de la soustraire de la somme totale.

Le nombre de millièmes d'or trouvé, dans le gramme soumis à l'essai, représentent autant de grammes par kilogrammes de la matière, et l'on trouvera la quantité qu'il en aurait par marc, en multipliant les parties aliquotes de ce poids ; c'est-à-dire, les grains, par le nombre de millièmes trouvés dans le gramme, et en divisant ensuite le produit par le gramme, qui, comme on sait, est formé de dix-huit grains, et de huit cent quarante-un millième de grains. L'on a par ce moyen la

quantité de millièmes contenues dans un marc, qu'il suffit ensuite de diviser par 53,07 , pour les convertir en grains , poids de marc , ou, si l'on veut, pour éviter les longues divisions , on prendra l'once au lieu du marc , et on multipliera ensuite le quotient obtenu par 8 , ce qui revient au même.

Quant au cas où de l'or contiendrait de l'argent, dont on desirerait avoir le rapport , après l'avoir estimé , à-peu-près , par la pierre de touche, il faudrait y ajouter la dose d'argent capable de former l'inquartation, et le coupeller avec la quantité de plomb convenable , d'après l'indice acquis de la quantité d'alliage qu'il contient, peser le bouton de retour , et agir du reste , comme pour l'essai de l'or ordinaire ; il faut ici seulement défalquer , de la quantité d'argent trouvée par le poids de l'or , celle de l'argent que l'on y a mis.

Or et acides.

L'acide sulfurique et l'acide muriatique n'attaquent pas l'or.

Or et acides sulfurique et muriatique.

Or dissous par l'acide nitrique.

L'acide nitrique chargé de gaz nitreux a la propriété, suivant le citoyen Déyeux, de dissoudre une petite quantité d'or. Voyez *acide nitreux*.

Or dissous dans l'acide muriatique oxigéné.

L'acide muriatique oxigéné dissout très-bien l'or.

Or dissous dans l'acide nitro-muriatique.

Mais le vrai dissolvant de l'or est l'acide nitro-muriatique , *eau régale*. Dans sa dissolution , il se dégage d'abord du gaz nitreux ; l'or s'empare d'abord de l'oxigène de l'acide nitrique , ensuite cet oxide d'or est dissous par l'acide muriatique.

Si on fait rapprocher cette dissolution, on obtient un muriate d'or qui cristallise quelquefois en prisme, et d'autres fois en octaëdre.

Muriate d'or cristallisé.

Exposé au feu, le muriate d'or se volatilise en partie, et si on fait cette opération dans une cornue, le reste de l'or est sous une forme poreuse. C'est un puissant caustique, il attire l'humidité de l'air.

Action du calorique sur ce sel.

Action de l'air.

Suivant le citoyen Vauquelin, l'acide chrômo-muriatique a la propriété de dissoudre l'or.

Or dissous dans l'acide chrômo-muriatique.

La dissolution d'or est décomposée par la chaux et la magnésie, l'or se précipite sous la forme d'une poudre jaunâtre qui acquiert à l'air une couleur plus foncée.

Or précipité de sa dissolution par la chaux et la magnésie.

Les alcalis ont aussi la propriété de décomposer le muriate d'or, il se forme des sels triples.

Avec les alcalis fixes, on obtient un précipité très-lent, de couleur jaune. Si l'on met trop d'alcali, la liqueur prend une légère couleur purpurine, et le précipité se forme très-difficilement.

Or précipité de sa dissolution par les alcalis fixes.

On peut dissoudre facilement le précipité obtenu par les alcalis fixes dans les acides sulfurique, nitrique et muriatique purs.

Si l'on verse dans une dissolution d'or de la *liqueur des cailloux*, potasse silicée, l'or est précipité en jaune pâle; mais qui, en le chauffant, devient d'un assez beau pourpre.

Dissolution d'or et potasse silicée.

Avec l'ammoniaque, une partie de cet alcali s'unit avec l'acide muriatique, et l'autre se combine avec l'oxide d'or, pour former l'orate d'ammoniaque, ou *or fulminant*.

Or précipité de sa dissolution par l'ammoniaque.

Orate d'ammoniaque. *Or fulminant.*

Voyez la Leçon sur le nitrate d'ammoniaque.

Quand on a obtenu le précipité, on filtre la liqueur : on passe sur le précipité de l'eau chaude à plusieurs reprises; on le laisse sécher à l'air, sans le secours d'aucune chaleur, et on l'enferme ensuite dans un flacon fermé avec un bouchon de liège.

Si l'on met sur une lame de couteau une très-petite quantité d'or fulminant, et qu'on le fasse chauffer légérement, il s'enflamme et produit une explosion violente.

L'oxigène de l'oxide d'or s'empare de l'hidrogène et forme de l'eau qui, portée subitement à l'état de vapeur, fait l'explosion, l'azote se dégage et l'or reste pur; on le trouve incrusté sur la lame du couteau, sur lequel on fait l'expérience.

Distillation de l'or fulminant dans un tube de cuivre.

Berthollet a prouvé qu'en distillant ce sel dans des tubes de métal, on obtenait de l'azote, et que l'or était réduit à l'état métallique.

Procédé pour ôter à ce sel sa fulmination.

Pour ôter à ce sel la fulmination, le citoyen Darcet mit tremper de l'or fulminant dans de l'huile, et il poussa le mélange au feu dans un creuset.

Sa dissolution dans un excès d'alcali.

L'or fulminant est dissoluble dans un excès d'alcali.

L'or est précipité de ses dissolutions par tous les corps qui ont plus d'affinité avec l'oxigène qu'il n'en a lui-même.

Or précipité par l'acide sulfureux.

Avec l'acide sulfureux, on forme de l'acide sulfurique, et l'or se précipite.

C'est à-peu-près par le même moyen qu'on prépare dans les manufactures de porcelaine, le *précipité pourpre de Cassius.*

Précipité pourpre de *Cassius.*

A cet effet, on précipite l'or de sa dissolution nitro-muriatique par du muriate d'étain récent, il se fait un précipité pourpre.

Or précipité par la dissolution récente d'étain.

Les expériences de Pelletier ont prouvé pourquoi la précipitation de l'or n'a pas lieu avec le muriate d'étain oxigèné.

Or non-précipité en pourpre par le muriate oxigèné d'étain.

On obtient aussi un précipité de Cassius en mettant une lame d'étain dans une dissolution d'or; l'étain, comme dans l'expérience précédente, enlève l'oxigène à la dissolution.

Or précipité par l'étain.

De même l'alcool, l'acétite de cuivre, et le sulfate de fer vert ne précipitent la dissolution d'or, que parce que ces substances sont susceptibles de s'unir à une plus grande quantité d'oxigène, et qu'elles s'emparent de celui qui était uni à l'or, et à la faveur duquel il était tenu en dissolution.

Or précipité par l'alcool, l'acétite de cuivre, le sulfate de fer vert.

Le sulfate sur-oxigèné de fer n'a pas la même propriété; d'après l'explication ci-dessus, on doit en sentir la raison.

Or non-précipité par le sulfate sur-oxigèné de fer.

Plusieurs substances métalliques ont la propriété de séparer l'or de sa dissolution.

Le plomb et l'argent le précipitent en un pourpre sale et foncé.

Le cuivre et le fer le séparent avec son brillant métallique.

Or précipité et réduit par le plomb, l'argent, le cuivre et le fer.

Or précipité par l'éther sulfurique.

L'éther est encore un moyen de retirer l'or de sa dissolution nitro-muriatique, c'est ainsi que le général Lamotte préparait ses *gouttes*.

Matières végétales et animales, teintes par la dissolution d'or.

La dissolution d'or appliquée sur les os, l'ivoire, les plumes, et sur les matières végétales, telles que le linge, etc. y laisse une tache d'un rouge pourpre qui ne s'efface point; sur la peau, la dissolution laisse de même des taches pourpres qui durent plusieurs jours : elles deviennent ensuite brunes, presque noires.

Manière de préparer l'or en chiffons.

Quand on veut préparer l'or en chiffons, on plonge de vieux linges fins et très-propres dans une dissolution d'or, et lorsqu'ils en sont bien imbibés, on les fait sécher et brûler dans un creuset. Il reste une cendre de couleur pourpre foncée.

On se sert de cette poudre, appliquée au bout d'un bouchon de liège, pour dorer des pièces délicates de cuivre et d'argent.

L'or est employé à un grand nombre d'usages; on l'applique à la surface des corps, qu'il défend des impressions de l'air; cet art constitue en général les dorures.

Du platine.

Du platine.

Platine impur, séparé en differens grains.

Le platine, *platina*, petit argent, or blanc ne se trouve que dans deux endroits, à Santafé, et au bailliage de Choco au Pérou, et à Saint-Domingue, d'après le citoyen Girould.

Le minerai de platine est en grains, il y en a où il y a du mercure tellement que par inclinaison, le mercure y fait la queue. Le minerai gros grain est le plus précieux.

Le citoyen Guyton en a vu la gangue, il a même publié qu'il avait trouvé des grains adhérens a du feld-spath, ce qui fait présumer que le platine à été détaché par un ravin, et roule en forme de sable aurifère.

Platine en lingots, en lames, en fils.
Platine travaillé.

On peut obtenir le platine en lames, en fils, et on le travaille comme l'or et l'argent.

Platine purifié par le barreau aimante, le lavage et les acides.

On purifie ce métal de plusieurs manières, 1°. par le barreau aimanté ; 2°. par le lavage ; 3°. par les acides.

Voici les procédés que l'on emploie le plus ordinairement pour l'avoir pur et malléable.

Platine purifié et fondu par l'oxide d'arsenic et la potasse.

1°. On prend parties égales de platine impur, d'oxide d'arsenic et de tartrite acidule de potasse, ou tout simplement de la potasse. On met le mélange dans un creuset bien luté, on l'expose pendant une heure à un feu violent, le platine se fond ; mais il est aigre, cassant et plus blanc que le platine ordinaire ; on l'expose à une chaleur assez forte sous la moufle, et on dissipe par ce moyen tout l'arsenic qui est combiné avec le platine, alors il est pur.

2°. On prend trois parties de platine, six d'oxide d'arsenic et deux de potasse bien pure ; on projette ce mélange dans un creuset, à plusieurs reprises, pour faciliter davantage l'oxidation du

fer. On fond ensuite dans des creusets à fonds très-plats pour avoir des culots très-minces ; on obtient ainsi l'alliage d'arsenic. On met les culots sous la coupelle, et l'on chauffe environ trente heures pour volatiliser l'arsenic.

Il faut suivre exactement l'opération, et régler le feu, car s'il est trop fort, on est souvent obligé de recommencer ; le degré de feu doit être suffisant pour volatiliser l'arsenic sans faire entrer les métaux en fusion. Un commencement de fusion resserre l'arsenic, et on ne peut plus le chasser. Le résultat de cette opération est le platine sous une forme spongieuse.

Pour le rendre malléable, on chauffe la matière au rouge, et on la porte sur le tas pour lui donner un coup de mouton, ou un bon coup de marteau frappé sec et net ; un seul coup suffit, car un second ferait éclater. On fait rechauffer à blanc, et quatre-vingts coups de mouton suffisent pour rendre le métal malléable.

On peut former des vases de platine en remplissant des moules d'argille avec l'alliage de platine et d'arsenic, et exposant le moule à la moufle pour dissiper l'arsenic.

Platine purifié par l'arseniate de potasse.

Le citoyen Guyton a substitué avec avantage l'arseniate de potasse à l'oxide d'arsenic.

Platine fondu par le flux vitreux du citoyen Guyton.

Le même chimiste a aussi fondu le platine avec son flux vitreux, fait avec huit parties de verre pilé, une partie de borax calciné et une demi-partie de charbon.

Lorsque le platine est pur, il a une blancheur qui approche de celle de l'argent.

Il est susceptible de s'oxider par l'étincelle électrique.

Platine oxidé par l'étincelle électrique.

Le platine est infusible à tous les degrés de feu, excepté au feu alimenté par le gaz oxigène, au miroir ardent et à l'action de la déflagration du nitre.

Fusibilité du platine par le gaz oxigène.

Le phosphore se combine facilement avec le platine.

Phosphure de platine.

On fait un mélange de parties égales de platine, de verre phosphorique, et d'un huitième de charbon; on met le tout dans un creuset, et on le recouvre d'un peu de charbon; on donne un degré de feu à-peu-près celui qui aurait fait entrer l'or en fusion, et on le continue pendant une heure : on casse le creuset, on trouve au-dessous d'un verre noirâtre un petit culot d'un blanc argentin, et qui dans sa partie inférieure, offre des cristaux représentant un cube parfait.

Phosphure de platine obtenu par le verre phosphorique.

Le platine ainsi allié au phosphore est très-aigre, et d'une assez grande dureté, faisant feu sous le briquet, il n'est plus sensible à l'action du barreau aimanté, et lorsqu'on l'expose à nud à un feu capable de le tenir en fusion, il laisse échapper le phosphore qui lui était uni, et celui-ci vient brûler à la surface.

Les acides ordinaires n'ont aucune action sur ce phosphure; mais l'acide nitro-muriatique le

Phosphure de platine et acides.

décompose ; il se forme un phosphate de platine, et l'acide muriatique reste avec lui.

Platine phosphoré et muriate sur-oxigèné de potasse.

Un mélange de platine phosphoré et de muriate sur-oxigèné de potasse projetté dans un creuset rouge, produit une détonation vive, et le platine reste pur dans le creuset.

Platine phosphoré et nitrate de potasse.

Le platine phosphoré détone aussi lorsqu'on le projette sur du nitre fondu.

Phosphure de platine, obtenu par le phosphore.

On peut encore obtenir un phosphure de platine, en le faisant rougir fortement, et y jettant ensuite un morceau de phosphore, on remue avec une baguette de fer, et la combinaison a lieu.

Sulfure de platine.

Le soufre se combine aussi avec le platine.

Platine et sulfures.

Le platine est soluble par les sulfures alcalins, mais en très-petite quantité.

Alliages de platine.

Alliages de platine.

Il y a beaucoup de métaux avec lesquels on n'a point encore allié le platine. Parmi ceux sur lesquels on a fait des essais, on distingue le bismuth, l'antimoine, le zinc, le cuivre, le plomb, l'étain, l'argent et l'or.

Platine et bismuth.

Avec le bismuth, on obtient un alliage aigre et cassant, qui devient jaune, pourpre et noirâtre à l'air.

Platine et antimoine.

Uni à l'antimoine, il donne un métal cassant à facettes. On prend, d'après Lewis, une partie de platine sur vingt d'antimoine.

Pour obtenir l'alliage de zinc et de platine, on fait chauffer à blanc une partie de platine avec un peu de borax, on ajoute une quantité égale de zinc au platine employé. Le zinc s'enflamme, et le platine fond. Platine et zinc.

Le métal a le grain très-serré, d'une couleur matte, et tirant davantage sur le bleu, que le zinc pur.

Parties égales de platine et de cuivre rouge se fondent à un feu vif et violent, mais ne coulent pas. Platine et cuivre rouge.

Une partie de platine avec son quart en poids de cuivre se fondent plus facilement.

Une partie de platine avec moitié de son poids de cuivre donnent un métal ductile, son grain est fin et d'une couleur fort pâle, tirant sur le rouge.

Le platine ôte au plomb de sa ductilité, une petite quantité de platine aigrit beaucoup le plomb. On peut faire cet alliage en prenant parties égales de ces deux métaux, ou bien une partie de platine et huit de plomb; on peut même encore prendre douze et vingt-quatre parties de plomb contre une de platine. Platine et plomb.

Le platine diminue la ductilité de l'étain. Platine et étain.

Une partie de platine et huit d'étain donnent un métal assez ductile.

Le platine et l'argent s'unissent difficilement. Platine et argent.

Une partie de platine et sept d'argent se fondent assez facilement; le mélange est assez ductile.

Platine et or.

Il faut un violent coup de feu pour unir l'or au platine. Il altère beaucoup la couleur de ce métal, à moins qu'il ne soit en très-petite quantité; par exemple, un 47e. de platine, et toutes les proportions au-dessous de celle-là, ne changent pas beaucoup la couleur de l'or.

Platine et acides.
Platine et acide muriatique oxigèné.
Platine et acide nitro-muriatique.

Il n'y a que l'acide muriatique oxigèné et l'acide nitro-muriatique, qui dissolvent le platine.

Il faut environ 16 parties d'acide, pour en dissoudre une de ce métal. On fait cette dissolution dans une cornue, on la pose sur un bain de sable, et on y adapte un récipient: dès que l'acide est chaud, il se dégage du gaz nitreux, et la dissolution acquiert une couleur rougeâtre, et colore la peau en brun.

Muriate de platine cristallisé.

Si on fait évaporer avec précaution la dissolution de platine, elle est susceptible de cristalliser.

Action du calorique sur ce sel.

Ce muriate de platine est âpre, peu caustique, et très-déliquescent.

Oxide de platine obtenu.

Exposé au feu, il perd d'abord son eau de cristallisation, ensuite l'acide muriatique, et il reste de l'oxide de platine dans la cornue.

Chauffé et réduit en métal.

Si on traite cet oxide avec du charbon, on obtient le platine à l'état métallique.

Décomposé par les acides sulfurique et muriatique.

On n'a pas encore bien examiné l'action des acides sulfurique et muriatique, dans la dissolution de ce sel: on sait seulement que ces deux acides y occasionnent un précipité coloré.

Précipité obtenu par les alcalis et plusieurs substances terreuses.

Les alcalis, et plusieurs terres salino-terreuses, décomposent le muriate de platine.

En versant de la potasse dans une dissolution de ce sel, il y a un précipité qui est un sel triple, composé d'acide muriatique, de potasse et d'oxide de platine : ce n'est pas, comme on pourrait se croire, de l'oxide de platine ; car ce précipité se dissout entièrement dans l'eau, tandis que l'oxide de platine n'est pas soluble ; ce qui prouve encore que c'est un sel triple, c'est que l'on obtient aussi un précipité, en versant dans du muriate de platine, un sel quelconque à base de potasse.

Sel triple, résultant de cette décomposition.

On obtient les mêmes résultats avec l'ammoniaque, et les sels dans lesquels elle entre.

Précipité de platine, par l'ammoniaque et par le muriate d'ammoniaque.

Cette propriété, qu'ont ces deux alcalis de former des sels triples, est très-utile quand on veut séparer l'or du platine.

A cet effet, on dissout le tout, on y verse de la potasse, et il se forme un sel triple avec le platine, tandis que l'or reste en dissolution.

Moyens pour séparer l'or du platine.

On peut encore séparer l'or par le sulfate de fer, qui précipite l'or et non le platine.

La soude ne forme pas avec le muriate de platine un sel triple ; mais le platine le précipite à l'état d'oxide.

Oxide de platine obtenu par la soude.

La chaux et la baryte le précipitent aussi à cet état.

Muriate de platine décomposé par la chaux et la baryte.

Ces moyens sont nécessaires pour dissoudre le platine dans les autres acides, pour en former des sels.

Oxide de platine dissous dans les acides sulfurique, nitrique, etc.

L'oxide de ce métal est susceptible de se dissoudre dans les acides sulfurique, nitrique, etc.

Les sels qui en résultent ne sont pas connus.

Procédé pour obtenir une dissolution de platine très-pure.

Quand on veut avoir une dissolution de platine très-pure, il faut d'abord le faire digérer dans de l'acide muriatique, qui dissout le fer, s'il y en a.

Dissolution de platine et prussiate de potasse.

On peut s'assurer de la présence du fer dans une dissolution de platine, par le moyen du prussiate de potasse; car le platine n'est pas précipité par ce sel.

Dissolution de platine et acide gallique.

L'acide gallique précipite la dissolution de platine en un verre foncé, qui pâlit peu-à-peu par le repos.

Platine et sels neutres.

La plupart des sels neutres n'ont pas d'action sensible sur le platine. On peut voir le résultat de plusieurs expériences, dans les Mémoires de Margraf.

Platine et nitrate de potasse.

Le nitrate de potasse, jeté sur du platine fortement chauffé, l'oxide.

On met dans un creuset quatre parties de platine et huit de nitrate de potasse; on place le creuset dans un fourneau de forge, et on le chauffe fortement. Lewis a soutenu le feu pendant trois jours et trois nuits: au bout de ce temps, il sépara la matière du creuset, et la fit bouillir dans de l'eau, pour dissoudre le sel; le platine avait acquis une couleur de rouille de fer, et diminué de plus d'un tiers: en filtrant la liqueur, on obtient une poudre brunâtre. Lewis la fit calciner trois

fois

fois de suite, en la mêlant chaque fois avec le double de son poids de nitrate de potasse. Il parvint à donner à cet oxide une couleur grise blanchâtre, en le distillant un grand nombre de fois avec le muriate ammoniacal.

Margraf, qui a répété les expériences de Lewis, a ajouté que le platine, combiné avec l'alcali du nitre, et délayé dans une certaine quantité d'eau, forme une gelée, et qu'en chauffant la portion de ce métal, séparé de cette gelée étendue d'eau et filtrée, elle a pris une couleur noire comme de la poix.

Platine et muriate sur-oxigéné de potasse.

Cette expérience n'a pas encore été faite : peut-être serait-il possible d'oxider, par ce moyen, le platine.

Creuset et cuillers en platine.

On fait des creusets avec le platine et des cuillers pour les expériences au chalumeau.

Oxide de platine employé pour des couleurs.

Le citoyen Conté a tiré parti des oxides de platine, pour des couleurs d'émaux.

Feuilles de platine appliquées sur la porcelaine.

Les feuilles de platine s'appliquent aussi, comme celles d'or, sur la porcelaine.

Quarante-cinquième Leçon.

Substances végétales.

QUARANTE-CINQUIEME LEÇON.

Substances végétales.

Cette première leçon sur les substances végétales étant, pour ainsi dire, toute théorique, je ne ferai qu'indiquer les objets qui doivent y être traités.

Elle doit avoir pour but de considérer le végétal vivant, ses fonctions, ses produits; ensuite, le végétal mort, et les altérations qu'il éprouve.

Après avoir exposé les principes généraux de l'organisation des végétaux, on passe aux substances qui servent à leur développement, à leur nutrition, des conditions qui le favorisent, des circonstances qui peuvent la retarder; ce qui mène naturellement à des observations sur la fertilisation des terres, la théorie des engrais, des arrosages, sur l'art de marner, de labourer, etc.

La nature nous offre trois classes d'êtres bien différens, les minéraux, les végétaux et les animaux.

Un grand caractère des substances organisées, c'est de changer perpétuellement de forme, de nature, de lieu, etc.

Un caractère distinctif des végétaux et minéraux, c'est que les premiers donnent, à l'aide de la chaleur du charbon, tandis que les seconds n'en

donnent pas ; ce qui différencie encore beaucoup les végétaux des minéraux, c'est que ceux-ci sont homogènes, et les autres sont composés de matières bien différentes.

Structure des végétaux.

Les végétaux ont des racines, des tiges, des branches, des feuilles, des fleurs, des fruits, des semences, etc.

Racine, tige, feuilles ; fleurs, fruits, graines.

Tout végétal, quel qu'il soit, est formé à-peu-près d'un même tissu ; ils ont trois sortes d'organes ; les premiers sont les vaisseaux communs, ce sont ceux qui laissent couler le suc ; on les appelle communs ou séveux, parce qu'ils se trouvent dans tous ; ces organes sont les plus nombreux, et c'est eux qui donnent la solidité aux végétaux. L'écorce contient aussi ces vaisseaux séveux.

Les deuxièmes organes sont des espèces de rayons qui partent du centre, et se prolongent jusqu'à l'écorce.

Les troisièmes sont les trachées ; on prétend que ces organes sont plus nombreux dans les dernières couche corticales.

La moëlle est composée d'espèces de vessies, qui contiennent des sucs et une poussière particulière.

Il y a encore des végétaux, tels que les pavots, laitues, etc. qui sont encore munis de vaisseaux particuliers, qui contiennent des sucs propres ; ceux-ci sont appelés *vaisseaux propres*. Tous les végétaux contiennent les quatre vaisseaux que

nous venons d'énoncer, mais chacun en particulier les contient dans des diverses proportions; ainsi, la plus grande partie des végétaux est munie d'une grande quantité de vaisseaux communs, et ceux-là ont plus ou moins de dureté, tels sont les bois, les tiges, etc.

Bois coupé, scié, cassé, verd, sec, écorces fraîches, sèches.

D'autres ont des vaisseaux utriculaires ou vessiculaires, en très-grande proportion; ceux-ci sont ordinairement moux, et contiennent beaucoup de suc, et de ce genre sont les fruits, etc.

Ce que je viens d'exposer, mérite des développemens que nous ne pouvons donner; mais on les trouvera, soit dans l'ouvrage du citoyen Fourcroy, soit dans le Journal de l'Ecole Polytechnique, et dans les Elémens du citoyen Chaptal.

De l'analyse végétale.

Généralité sur l'analyse végétale.

L'analyse végétale de nos jours est toute différente de ce qu'elle était il y a cinquante à soixante ans.

Les anciens chimistes ont travaillé constamment, pendant trente ans, à la distillation des matières végétales, qui toutes donnaient les mêmes produits.

On a donc renoncé à ce moyen pour faire usage de l'analyse par les menstrues (ce mot veut dire dissolvant); Boulduc, Geoffroy et autres, ont beaucoup travaillé dans ce genre; c'est dans ce temps qu'on a distingué les muqueux des résines: cette analyse a commencé a jetter un peu plus de clarté dans cette partie de la chimie; mais, ce fut

à la découverte des fluides élastiques, à-peu-près en 1770 et 1772, que la partie végétale s'éleva à un très-haut degré de perfection. Nous devons au citoyen Fourcroy, un travail clair et méthodique sur cette partie; il présente huit espèces d'analyse, très-distinctes les unes des autres.

Il appelle la première; *analyse naturelle;* par exemple, quand des vaisseaux sont engorgés, ils se brisent, et il s'écoule de la sève, des gommes, des sucs, des résines; la sève s'écoule ordinairement au printemps, non-seulement les substances dont nous venons de parler s'écoulent des végétaux, mais ils fournissent encore de l'arôme et de l'eau.

Deuxième; *analyse artificielle immédiate.* Pour cela on aide la nature : ainsi, lorsqu'on voit qu'une plante va laisser couler quelque matière, alors on donne un coup de ciseau, et la matière s'écoule plus abondamment; on fait ainsi pour les résines, la manne, les liquides sucrés, etc. Cette analyse ne se fait pas.

La troisième; *analyse artificielle immédiate sur des végétaux morts*, parce qu'on opère sur végetaux, ou partie des végétaux morts, ainsi, on extrait le mélange de la graine de lin, les huiles fixes, etc.

Végétal à exprimer; modèle d'analyse par expression.

Citron. { Huile. / Suc acide. / Mucilage. / Zeste }

La quatrième analyse est celle *par le feu :* on peut traiter les matières végétales à une douce chaleur; ainsi, les matières végétales venant du nord et transportées dans les pays méridionaux se

Dessication.

dessèchent et changent de couleur, de pesanteur spécifique ; c'est ce qu'on appelle *dessication* ; mais il ne faut pas s'y tromper ; ces matières ont un commencement de décomposition.

Végétaux séchés lentement.

Végétaux distillés à la cornue.

Produits de ces végétaux.

Charbon { Retenant la forme des végétaux solides. Boursouflé d'une matière végétale fondue.

Cendres. { Sels dissolubles. Sels indissolubles. Oxides métalliques.

On expose encore les végétaux à une température de 45 degrés. Dans ce cas ci, la dessication est plus prompte, et sa décomposition est déjà sensible ; on emploie encore une degré bien plus fort, mais, alors toutes les matières végétales sont totalement décomposées ; alors elles donnent un flegme, des huiles noires de différentes pesanteurs, de l'acide carbonique, de l'hidrogène carboné, de l'acide pyromuqueux, souvent un pyromucite d'ammoniaque et du charbon restant dans la cornue. Cette manière d'analyser donne bien tout ce qui était contenu dans le végétal, mais les substances composantes sont combinées ensemble dans un autre ordre, et en général, les produits qu'on obtient sont plus simples ; ainsi, en analysant un composé quaternaire, on obtient souvent des composés ternaires, binaires, et presque toujours les produits sont des matières minérales, telles que de l'eau, de l'acide carbonique, du gaz hidrogène et du carbone.

Végétaux traités par l'eau froide.

Macération. } Racines et légumes cuits, *décoctum*.
Infusion. }
Décoction. }

La cinquième analyse est celle *par l'eau*. On emploie l'eau froide, alors c'est une *macération* ; on l'emploie chaude sans bouillir, alors c'est *l'infusion* ; si l'eau est bouillante, c'est une *décoction ;* mais l'eau aidée d'une plus ou moins grande quantité de calorique, donne des résultats très-différens.

Il y a encore une quatrième manière d'employer l'eau ; c'est de laisser le végétal très-long-temps dans ce fluide, c'est ce qu'on voit tous les jours ; on trouve des bois charbonnés par l'eau, on appelle cette dernière *analyse, par l'action lente de l'eau et long-temps continuée.*

Bois charbonnés par l'eau.

Sixième ; *analyse par les acides, et en général par les sels.*

Végétaux traités par les acides.

Il n'est pas étonnant que l'analyse de nos jours soit mieux connue, parce que nous connaissons mieux la composition des dissolvans que nous employons. Il y a des acides qui ne font que dissoudre les matières végétales, tel que le vinaigre ; mais il y en a d'autres qui se décomposent sur elles, et qui les réduisent toutes en eau et en acide carbonique.

Par l'acide sulfurique : concentré ; charbon, acide acéteux. — faible ; dissolution simple.

Par l'acide nitrique : Gaz nitreux. Gaz acide carbonique. Acide oxalique.

L'action des acides sur les végétaux, est telle que le chimiste, en variant les proportions, peut obtenir à volonté de l'acide tartareux, de l'acide malique, de l'acide oxalique, de l'acide acéteux ; cela vient de ce que la base de tous les acides végétaux est au moins binaire. Le carbone et l'hidrogène, cette base, combinée avec différentes proportions d'oxigène, donne les acides dont je viens de faire mention.

Les sels neutres ne sont guère que conservateurs des végétaux, mais les alcalis les détruisent quelquefois tout entiers.

La septième analyse est *la fermentation ;* ainsi, on convertit les matières fades en matières sucrées

Végétaux exposés à la fermentation.

ensuite, celles-ci, en substances spiritueuses, tel est l'art du brasseur et du vigneron.

On compte trois fermentations, *spiritueuse*, *acéteuse* et *putride*.

Végétaux traités par l'alcool et l'éther.

Huitième analyse. L'*analyse des végétaux, par des produits de végétaux ;* ainsi, en décomposant une matière végétale, par des acides végétaux, des huiles, de l'alcool, de l'éther ; c'est cette dernière analysée, qui est la plus compliquée, et qui présente le plus de difficultés.

Pour analyser les végétaux, on peut choisir le mode d'analyse le plus simple de tous ceux énoncés ci-dessus.

Après avoir analysé de cette manière la matière végétale, on traitera les produits obtenus par cette première analyse, par tous les modes d'analyse rapportés, et alors l'analyse sera complette.

Le premier et le deuxième mode d'analyse procure immédiatement, et sans altération, la sève, les sucs, etc.

QUARANTE-SIXIEME LEÇON.

Quarante-sixième Leçon.

De la sève.

De la sève.

Sèves de plantes, évaporées, acessente, acétite de potasse, extrait de la sève.

On sait que la sève est la source première des différens sucs nutritifs qui sont employés à l'accroissement des végétaux, et à la formation de leurs matériaux.

Nous devons au citoyen Deyeux un travail sur cet objet ; il conclut de l'analyse qu'il en a faite, 1°. que la sève qui se montre au commencement de la végétation, et qui s'écoule, soit spontanément, soit par incision du charme et de la vigne, est une liqueur composée ; 2°. qu'elle contient de la terre calcaire, unie à de l'acide acéteux ; 3°. qu'elle tient de plus en dissolution une matière végéto-animale, à l'aide du même acide (1).

Le citoyen Vauquelin a examiné aussi différentes espèces de sève, l'orme, le bouleau, le hêtre et le charme. Dans tous ces liquides, il a constamment trouvé de l'acétite de potasse et de l'acétite de chaux ; dans celle d'orme, l'acétite de potasse y est presque pur, et fait à-peu-près les 0,9 du résidu qu'on en obtient par l'évaporation; il y a trouvé aussi du carbonate de chaux.

(1) *Voyez* Journal de Pharmacie, page 46, Mémoires sur l'état actuel de l'analyse végétale, suivi d'une notice sur l'analyse de plusieurs espèces de sèves d'arbres, par les citoyens Deyeux et Vauquelin.

La sève de bouleau contient, outre l'acétite de potasse et de chaux, de l'acide acéteux en excès, et en outre une matière sucrée assez abondante, pour qu'il éprouve la fermentation vineuse, et qu'on en retire de l'alcool.

Le citoyen Vauquelin a trouvé de plus dans la sève du hêtre, une quantité notable de tannin, de l'acide gallique, et un extrait coloré d'un beau rouge marron, qui s'applique très-bien sur la laine (1).

Des sucs aqueux.

Les végétaux succulens fournissent leur suc par la simple expression; ceux, dont le suc est visqueux, ou peu abondant, demandent qu'on les traite par l'eau pour l'étendre et le délayer.

Les sucs présentent aussi des différences dans leur odeur, leur saveur, leur couleur, et même leur consistance.

Assez ordinairement, le suc des plantes très-jeunes est fort aqueux; il a peu de saveur, et presque pas d'odeur.

Si on l'évapore jusqu'à siccité, il donne une petite quantité d'extrait, et sur-tout très-peu de matière saline.

---

(1) *Voyez* des expériences relatives à la circulation de la sève dans les arbres, par le citoyen Coulomb. — Journal de Pharmacie, page 58.

La plante plus avancée en âge, donne au contraire un suc dont l'odeur et la saveur sont beaucoup plus sensibles : sa couleur est aussi plus marquée; enfin, la quantité des produits qu'on en retire, est toujours plus considérable.

On peut consulter le Mémoire du cit. Deyeux sur cet objet : ce que nous avons dit, est extrait de son travail, imprimé *Journal de Pharmacie* page 161.

Manière d'extraire les sucs.

Des sucs aqueux.

Manière d'extraire les sucs.

Sucs de jonbarbe, de bourache, de cocléaria.

Lis mêmes dépurés. — par le filtre, — le blanc d'œuf, — le feu.

Quand on veut extraire le suc d'une plante, après l'avoir bien nettoyée et lavée, on la brise dans un mortier de marbre ou de pierre, par le moyen d'un pilon. Lorsque la plante est bien écrasée, on la met dans des sacs de crin, et on la soumet à la presse.

Il faut alors enlever à ce suc la matière colorante verte qu'il contient; c'est ce que l'on nomme *dépuration.*

Il y a quatre moyens de dépurer les sucs; le premier consiste à abandonner ces sucs à eux-mêmes, dans une température modérée;

Le second, à leur faire éprouver une chaleur égale à celle de l'eau bouillante;

Le troisième, à les clarifier avec un blanc d'œuf;

Le quatrième enfin, à les filtrer à travers un papier non collé.

On ne doit pas s'attendre à trouver quatre doses de suc d'une même plante dépurée séparément, ayant la même couleur, la même odeur, la même saveur, et en un mot, les mêmes propriétés.

De tous les procédés, pour dépurer les sucs, la filtration à froid est certainement celle qui mérite, à tous égards, la préférence.

Ce procédé, à la vérité, est plus long que les autres; mais cet inconvénient est bien racheté par l'avantage inappréciable de conserver les sucs dans leur état naturel, et par conséquent de ne rien changer à leurs propriétés.

Il y a cependant des sucs qui sont si épais et si visqueux, qu'il serait impossible d'en obtenir la dépuration, par la seule filtration à froid. Tels sont, par exemple, ceux de chiendent, d'ortie, de bourrache, de buglosse, etc. mais on y remédie, soit en associant le suc de ces plantes à celui d'autres plantes moins épais, soit en le mêlant à des fluides qui, en diminuant sa viscosité, lui permettent de passer à travers le filtre, sans qu'on soit obligé d'employer le secours de la chaleur et celle du blanc d'œuf.

Toutes les précautions dont on vient de parler, ne peuvent guères être prises que lorsqu'il s'agit de la préparation des sucs magistraux; mais il y a d'autres sucs que l'on conserve, et pour lesquels il faut employer des manipulations un peu différentes de celles indiquées plus haut.

Ces sucs sont connus sous le nom de *sucs acides*. Sucs acides.

Nous ne parlerons ici que des sucs acides de groseilles et de citron ; car on peut opérer de la même manière pour les autres sucs de cette espèce. Sucs de groseilles et de citron.

Presque tous ces sucs sont fournis par des fruits.

Pour préparer le suc de citron, il faut d'abord enlever le zeste, puis la partie blanche avec assez de soin pour que la chair du fruit soit complètement découverte : il faut aussi avoir soin de séparer exactement les semences ; ensuite on coupe par tranches minces les citrons ainsi préparés, et on les écrase en les foulant entre les mains. Procédé pour obtenir ces sucs.

Après avoir écrasé le fruit, on l'abandonne à lui-même pendant plusieurs jours, dans une température de 15 à 16 degrés environ. Une légère fermentation s'y établit, et elle suffit pour opérer la séparation des corps muqueux et parenchimateux, qui donnaient de la viscosité au suc. Peu-à-peu il vient nager à la surface, souvent même il paraît assez clair pour n'avoir pas besoin d'être filtré. Ce premier suc, séparé par la décantation, on met la matière restante à la presse : on obtient par ce moyen un autre suc moins clair que le précédent, mais qui ensuite se dépure aisément surtout si, aussitôt qu'il est exprimé, on l'introduit dans des bouteilles, et qu'on l'y laisse fermenter encore pendant quelques jours. Enfin, en le soutirant, soit par le moyen de la décantation, soit

avec un siphon, et le jettant sur un filtre, on parviendra à lui donner toute la transparence qu'il est susceptible d'acquérir.

Les groseilles, les mûres, les fraises et autres fruits de cette espèce, ne fournissent un suc bien transparent, qu'autant qu'on leur fait subir une sorte de fermentation; mais on remarque que dans ces fruits il y a un principe qu'on ne trouve pas dans le citron : c'est le corps muqueux sucré; aussi leur suc éprouve-t-il la fermentation spiritueuse, et peut-il former une espèce de vin qui, à la vérité, n'est pas bien généreux; mais dont on pourrait retirer de l'alcool, si on le soumettait à la distillation.

C'est à l'époque où la fermentation acide succède à la fermentation vineuse, que la dépuration du suc de ces fruits se fait promptement : on peut alors le séparer avec assez de facilité, et l'obtenir très-clair par le moyen de la filtration.

Des extraits.

Sucs épaissis.

On appelle extrait ce qu'on obtient par l'épaississement de sucs des plantes.

Hypociste ; opium ; cachou, aloës.

Tous les sucs clarifiés sont, ou rouges, ou jaunes, mais jamais verts.

Des extraits.

On distingue deux espèces d'extraits, les mous et les sec.

Propriétés phisiques et chimiques.

L'extrait n'a jamais de saveur agréable, mais une saveur plus ou moins désagréable, que l'on peut appeler médicamenteuse.

En général, il y a trois espèces de saveur ; l'agréable, elle est nutritive ; la désagréable, ou la médicamenteuse ; et l'âcre, c'est le poison. Saveur.

L'extrait est une matière d'un rouge brun, qui attire légèrement l'humidité de l'air, qui donne de l'ammoniaque à la distillation, qui a quelquefois de la transparence. Couleur, action de l'air.

Tous les extraits exposés à l'air laissent précipiter une matière insoluble, qui n'est que la matière dissoute, et qui a absorbé une quantité d'oxigène, qui le rend insoluble ; ceci prouve d'une manière évidente le changement continuel du végétal.

Vauquelin, en évaporant de la sève d'orme dans une bassine de cuivre, couverte de vert-de-gris, s'apperçut que dans le milieu de l'ébullition, la sève avait une belle couleur verte, qui changea en brun, semblable à l'oxide de cuivre brun, aussitôt que la liqueur eut acquis la consistance d'extrait, ce qui prouve la grande affinité de l'extrait pour l'oxigène, puisqu'il l'enlève au cuivre. Expérience qui prouve la grande affinité de l'extrait pour l'oxigène.

On prépare les extraits, soit avec le suc de la plante ; alors on le clarifie avec le blanc d'œuf, et on le fait rapprocher à une douce chaleur, jusqu'en consistance requise, soit de plantes sèches et ligneuses ; alors on emploie la macération dans l'eau, l'infusion ou la décoction, suivant l'état et la nature des matières d'où l'on veut tirer l'extrait : la macération suffit souvent. Manière de préparer les extraits.

Les plantes odorantes ne doivent être qu'infusées : la décoction tire trop de substances, et sépare la partie résineuse; elle forme un fluide épais très-chargé, qui se trouble par le refroidissement.

Extrait de gentiane, quinquina, senné, bourache, etc.

On retire, à l'aide de l'eau, des extraits différens entre eux, comme ceux des sucs épaissis, du genièvre, du quinquina, du senné, de la rhubarbe, etc.

Nous allons emprunter d'un travail du citoyen Vauquelin, quelques observations sur le principe extractif des végétaux. *Voyez* Journal de Pharmacie, page 133.

1°. Tous les extraits ont une saveur acide.

Extrait et ammoniaque.

2°. Si l'on verse dans une dissolution d'extrait, préparé avec du suc de plantes, quelques gouttes d'ammoniaque, il se forme un précipité brun, composé de chaux et d'une portion d'extrait devenue insoluble.

Extrait et acide sulfurique.

3°. Si l'on verse sur un extrait quelconque de l'acide sulfurique, même un peu concentré, il se dégage sur-le-champ une vapeur acide très-pénétrante; c'est de l'acide acéteux.

Extrait et chaux vive.

4°. Si l'on mêle à un extrait de la chaux vive, il se dégage de l'ammoniaque.

Extrait et sulfate d'alumine saturé.

5°. Si l'on verse dans une dissolution d'extrait quelconque, une dissolution de sulfate d'alumine, dont on a saturé l'excès d'acide, et si l'on fait bouillir le mélange, il se forme dans la liqueur un précipité floconneux, composé d'alumine et de matière végétale, devenue insoluble dans l'eau.

6°.

6°. La plupart des dissolutions métalliques produisent, sur la dissolution des extraits, absolument le même effet. Ainsi, si l'on emploie du muriate d'étain, on a un précipité brun parfaitement insoluble, composé d'une portion d'oxide d'étain et de matière végétale.

Extrait et dissolutions métalliques.

7°. Quand on verse dans une dissolution d'extrait de l'acide muriatique oxigèné, il y forme sur-le-champ un précipité jaune foncé, très-abondant, et la liqueur ne conserve souvent qu'une légère couleur, citrine dans laquelle l'acide muriatique ordinaire reste en dissolution.

Extrait et acide muriatique oxigèné.

8°. Si l'on alune de la laine, du coton ou du fil, et si on les fait bouillir ensuite dans une dissolution d'extrait, ces substances se chargent d'une grande quantité de la matière de l'extractif; elles se colorent fortement en brun fauve, et la dissolution perd beaucoup de sa couleur.

Substances végétales et animales, teintes par un extrait.

9°. L'on produit à-peu-près les mêmes effets, si, au lieu de se servir d'alun, on fait tremper les substances à teindre dans une dissolution de muriate d'étain.

Moyens de fixer l'extractif sur ces substances.

10°. Le meilleur mordant que l'on puisse employer pour fixer l'extractif sur les étoffes, c'est de les mettre tremper pendant quelque temps dans de l'acide muriatique oxigèné, et de les plonger ensuite dans une dissolution d'extrait.

11°. Les extraits distillés à feu nud, donnent un produit acide; mais qui contient beaucoup plus d'ammoniaque que celui qu'ils fournissent

Distillation d'un extrait, produits, charbon.

lorsqu'on les distille par la voie humide avec de la chaux ou de l'alcali.

Extraits dissous dans l'eau et exposés à l'air.

12°. Les extraits dissous dans l'eau, et abandonnés à eux-mêmes avec l'accès de l'air, se détruisent complètement; on ne trouve plus alors dans l'eau que des carbonates de potasse, d'ammoniaque, de chaux, et quelques autres sels minéraux qui existaient auparavant dans l'extrait, et qui sont indestructibles par la fermentation putride.

Extraits de reglisse, de cachou, etc.

On prépare dans le commerce plusieurs extraits à l'aide de l'eau, tels que celui de réglisse, de cachou, etc.

Des gommes.

Des gommes.

Gomme arabique.

Les gommes sont des mucilages desséchés, elles sont au nombre de trois; la gomme arabique qui coule de l'acacia, en Egypte et en Arabie.

Gomme du pays.

La gomme du pays qui coule de l'abricotier, du poirier, du prunier, etc.

Gomme adragante.

La gomme adragante qui découle de l'adragant de Crète.

Dissolution dans l'eau.

La gomme est dissoluble dans l'eau à laquelle elle donne une consistance visqueuse. Cette dissolution, connue sous le nom de *mucilage*, évaporée, devient sèche, transparente et friable.

Mucilages.

Mucilage de graine de lin, de guimauve, etc. Les mêmes épaissis en gomme.

Si l'on fait macérer quelque temps dans l'eau, les racines de guimauve ou de consoude, les semences de lin, les pépins de coing, etc. on extrait un mucilage semblable à la gomme.

Les caractères du mucilage sont d'être insipides, solubles dans l'eau, insolubles dans l'alcool, susceptibles de se coaguler par l'action des acides faibles, se carbonant au feu, sans donner de flamme et exhalant une quantité considérable d'acide carbonique par la combustion, et passant à la fermentation acide, quand il est délayé dans l'eau.

Caractères du mucilage.

Si l'on distille une gomme, on a pour produit de l'eau, de l'acide pyromuqueux, une huile épaisse et brune, et du gaz acide carbonique mêlé de gaz hidrogène.

Distillation d'une gomme; produits, charbon, cendres.

Son charbon est très-volumineux, il contient un peu de carbonate de potasse.

Quant on traite une gomme par l'acide nitrique, on obtient de l'acide muqueux ou sachlactique, de l'acide acéteux et enfin de l'acide oxalique.

Gomme traitée par l'acide nitrique.

A cet effet, on prend une des gommes énoncées ci-dessus, on la réduit en poudre, et on l'introduit dans une cornue de verre; on verse dessus six fois son poids d'acide à 35 degrés, on adapte un ballon à la cornue, et l'on distille à une douce chaleur.

Il est facile de distinguer les divers acides que l'on obtient. L'acide acéteux se reconnaît par l'odeur; mais il faut avoir attention de saisir le moment de sa formation, l'acide muqueux se précipite sous une forme pulvérulente, et l'acide oxalique cristallise toujours par refroidissement.

Du sucre.

Du sucre.

Le sucre a beaucoup de rapport avec la gomme, le corps sucré est très abondant dans les végétaux, il accompagne presque toujours les gommes.

La manière d'extraire le sucre et le travail des raffineries, ne pouvant pas être traité ici avec tous les détails qu'exigent l'importance de l'objet, j'invite ceux qui voudraient avoir des connaissances exactes sur cette partie, de consulter l'Encyclopédie, l'ouvrage du citoyen Dutrosne, médecin, et les différens élémens de chimie.

Sucre brut, ou moscouade, cassonade, sucre gris, sucre blanc, etc.

On distingue le sucre, en sucre brut, moscouade ou cassonade, sucre gris, sucre blanc, etc.

Gros syrop, syrop fin, mélasse.

Le sucre qui ne peut devenir concret, se nomme gros syrop, syrop fin, mélasse.

Action du calorique.

Exposé sur les charbons ardens, il se fond et se boursoufle fortement, il exhale une vapeur acide très-piquante, il acquiert de la couleur, il vient d'un jaune brun; c'est ce qu'on appelle *caramel*.

Caramel.

Distillation et produits du sucre.

Distillé à l'appareil pneumato-chimique, il donne de l'eau, de l'acide pyro-muqueux, une huile fétide, du gaz acide carbonique et du gaz hidrogène carboné.

Charbon et cendres.

Il reste un charbon spongieux et léger contenant du carbonate de potasse.

Dissolution du sucre dans l'eau.

Sa dissolution dans l'eau constitue, suivant sa consistance, le syrop ordinaire ou simple, et le sucre cuit à la plume.

Syrop simple, syrop cuit à la plume.

Si on fait rapprocher cette dissolution jusqu'à ce que la liqueur ait acquise une consistance un peu épaisse, on obtient, par le repos, des cristaux qui affectent la forme de prismes tétraëdres, terminés par des sommets dihëdres ; c'est le *sucre candi.* Sucre candi.

Le sucre attire légèrement l'humidité de l'air. Action de l'air sur le sucre.

Traité par l'acide nitrique, il donne de l'acide oxalique. *Voyez* la Leçon sur les *acides végétaux.* Sucre et acide nitrique.

On connaît les grands usages du sucre, surtout dans l'art du confiseur, et dans les diverses préparations pharmaceutiques, tels que les syrops, les conserves, les électuaires, les pastilles, etc.

Quarante-septième Leçon.

Des acides végétaux.

QUARANTE-SEPTIEME LEÇON.

Des acides végétaux.

Ce quatrième principe immédiat des végétaux, est ce que les premiers chimistes ont appelé en général sels essentiels des végétaux; mais on n'a plus donné ce nom qu'à ceux qui pouvoient cristalliser. Les chimistes prétendirent ensuite que tous les sels essentiels étaient les mêmes, et n'étaient que du tartre, ou du vinaigre. Tel était l'état de la science, lorsque Scheèle prouva que les acides citrique, malique, gallique, étaient bien différens des acides tartareux et acéteux; on a d'abord remarqué que quelques sucs des végétaux analysés donnaient les principes des sels minéraux; les sels qu'on trouve le plus, sont le sulfate, le nitrate de potasse, le muriate de soude, etc.

Les anciens chimistes croyaient que le nitre n'était fourni que par les végétaux; mais les modernes croyent au contraire qu'il se forme dans la terre, et qu'il monte dans les végétaux. Quoi qu'il en soit, les sels se forment aussi dans l'acte de la végétation, car en faisant croître des soleils dans une terre bien lessivée, en analysant leurs sucs, on y trouve du nitrate de potasse.

Les acides végétaux sont tous des composés de radicaux qui, eux-mêmes, sont composés et

unis à l'oxigène; ces radicaux sont le carbone, l'hidrogène et l'oxigène. Un caractère très-distinctif des acides végétaux et des acides minéraux, c'est que les premiers se réduisent tous, en dernière analyse, en eau et en acide carbonique : tous les acides végétaux peuvent se convertir les uns dans les autres, et cela vient de la différence des proportions des principes constituans; mais ce qu'il faut remarquer, c'est que la nature, comme les chimistes, ne peuvent plus rétrograder; ainsi, lorsqu'on a fait de l'acide oxalique, on ne peut plus avec celui-ci faire des acides citrique, malique, etc.

On distingue cinq genres d'acides végétaux.

Cinq genres d'acides végétaux.

1°. Acides végétaux formés dans ces mêmes végétaux et purs;

2°. Acides en partie saturés d'une base dans les végétaux,

3°. Ceux qu'on obtient par le feu;

4°. Par la fermentation;

5°. Par les acides minéraux.

Parmi les acides tous formés dans les végétaux, on en distingue spécialement quatre espèces; l'acide citrique, gallique, benzoïque et malique. Le citoyen Fourcroy pense que l'on doit y ajouter l'acide succinique; il se fonde sur ce que cet acide jouit de toutes les propriétés des autres.

Acide succinique.

Acide succinique.

Procédé pour l'extraire.

Pour extraire cet acide, on prend du succin qu'on réduit en poudre grossière; on l'introduit dans une cornue, à laquelle on adapte un ballon, on dispose l'appareil sur un bain de sable, et on procède à la distillation par un feu doux et ménagé.

Acide de première sublimation.

On obtient un peu d'eau qui, ensuite acquiert de l'acidité, et il s'attache au col de la cornue une substance concrète; c'est l'acide succinique: enfin, il passe une huile brune et épaisse.

L'acide que l'on obtient dans cette première distillation n'est jamais pur, il est toujours sali par un peu d'huile. Sans rapporter ici tous les procédés que l'on a proposés pour le purifier, j'indiquerai seulement celui qui m'a paru le plus simple et qui m'a toujours réussi.

Purification de cet acide.

On prend cet acide impur, on le mêle avec du sable blanc, et réduit en poudre, on met le mélange dans une cucurbite, on la recouvre de son chapiteau, et on la pose sur un bain de sable. A l'aide d'une douce chaleur, l'acide succinique se volatilise et s'attache aux parois du vase. Dans cet état l'acide succinique est très-pur et très-blanc.

Sa cristallisation.

Si on veut l'obtenir cristallisé, on le dissout dans de l'eau; on fait évaporer la liqueur à une douce chaleur environ jusqu'aux deux tiers, et par le refroidissement elle donne des cristaux.

Le citoyen Guyton a proposé de distiller cet acide avec de l'acide nitrique ; par ce moyen, il l'obtient très-pur, et en très-beaux cristaux.

L'acide succinique est caractérisé par une saveur âcre, il rougit la teinture de tournesol, est soluble dans vingt-quatre parties d'eau froide et deux d'eau bouillante. — Caractères de cet acide.

Il cristallise en prismes triangulaires dont les pointes sont tronquées. — Sa forme régulière.

Les combinaisons de cet acide avec les différentes bases, donnent les *succinates*. — Ses combinaisons. Succinates terreux et alcalins.

Le citoyen Guyton les a décrits, au mot Acide, *Encyclopédie méthodique*, etc.

Acide citrique. — Acide citrique.

Scheèle est le premier qui ait trouvé le moyen d'obtenir l'acide citrique cristallisé et bien séparé du mucilage qui l'accompagne dans les sucs des fruits qui le fournissent. — Suc de citron impur. Mucilage qui s'en sépare. Suc de citron gate. Flocons et fleurs qui s'en déposent.

Suivant ce chimiste, on exprime les citrons, on en laisse reposer le suc pendant vingt-quatre heures, pour favoriser la séparation du mucilage ; on le filtre à travers un papier, on le sature ensuite avec une quantité de carbonate de chaux. Le citrate calcaire qui résulte de cette saturation étant insoluble, se précipite au fond de la liqueur ; quand ce dépôt est bien fait, on tire à clair le dépôt surnageant, on lave le précipité jusqu'à ce qu'il n'ait plus de saveur et qu'il soit très-blanc ; on décompose ce sel avec — Procédé de Scheèle, pour préparer l'acide citrique.

la moitié de son poids d'acide sulfurique étendu de six parties d'eau à l'aide d'une légère chaleur; l'acide sulfurique enlève la chaux à l'acide citrique, le sulfate de chaux qui se forme se précipite pour la plus grande partie, et l'acide citrique reste libre dans l'eau : en le faisant évaporer jusqu'à la consistance de syrop clair, et en le laissant refroidir, on obtient cet acide sous forme cristalline.

Addition au procédé de Scheèle, par le cit. Dizé.

Le citoyen Dizé qui a fait plusieurs expériences sur cet objet, a vu qu'un excès d'acide sulfurique était nécessaire pour détruire la portion du mucilage que l'acide retient opiniâtrément dans sa combinaison avec la chaux, et qui s'oppose à sa cristallisation. Il a observé en second lieu, que pour obtenir l'acide citrique parfaitement pur, il fallait le faire dissoudre et cristalliser plusieurs fois de suite.

Forme des cristaux obtenus par le cit. Dizé.

Les cristaux obtenus par le citoyen Dizé, sont des prismes rhomboïdaux, dont les pans sont inclinés entr'eux d'environ 60 ou 120 dégrés, terminés de part et d'autre par des sommets à quatre faces qui interceptent les angles solides.

Dissolubilité de cet acide.

Une partie d'eau distillée à la température de 10 degrés, dissout, suivant l'auteur, 1,25 d'acide citrique cristallisé, et il se produit 13 degrés de froid pendant cette dissolution.

Son action sur les couleurs bleues végétales.

Action du calorique.

Cet acide rougit les couleurs bleues végétales. exposé au feu, dans des vaisseaux fermés et à l'appareil pneumato-chimique, il s'y décom-

pose ; on en obtient un flegme acide, du gaz acide carbonique et du gaz hidrogène carboné ; il reste un peu de charbon.

Ses cristaux s'éfleurissent à l'air.

Acide cristallisé exposé à l'air.

On prépare avec cet acide une limonade agréable : pour la faire, le citoyen Dizé propose environ deux grammes de cet acide dissous dans neuf hectogrammes d'eau, avec suffisante quantité de sucre et *d'oleosaccharum*, fait avec l'écorce de citron.

Manière de préparer une limonade avec cet acide.

Des citrates.

Des citrates.

(1) Le citoyen Vauquelin s'est occupé des combinaisons de cet acide. Voici les caractères distinctifs qu'il a assignés à ce genre de sels.

Caractères génériques et distinctifs des citrates alcalins et terreux.

1°. Les citrates alcalins sont décomposés par la dissolution de baryte ; le précipité que cette terre y forme est dissoluble dans une grande quantité d'eau.

2°. Ils décomposent les sels calcaires, et forment dans leurs dissolutions un précipité qui est dissoluble dans moins de 500 parties d'eau.

Citrates décomposant les sels calcaires.

3°. Ils sont décomposés par les acides minéraux, mais ils n'y forment point de précipité comme dans les tartrites et les oxalates, parce qu'ils ne forment pas de citrates acidules comme ces sels.

Id. — décomposés par les acides forts.

4°. Ils sont décomposés par les acides oxalique et tartareux, qui y forment des précipités cristallisés, ou pulvérulens, insolubles dans l'eau.

Id. — décomposés par les acides oxalique et tartareux.

(1) *Voyez* le Journal de Pharmacie, page 83.

Id. — distillés, donnant de l'acide acéteux.

5°. Ces sels, et sur-tout les citrates métalliques, donnent à la distillation des traces d'acides acéteux.

Id. — mis sur des charbons ardens.

6°. Mis sur les charbons allumés, les citrates se fondent, se boursouflent, exhalent une odeur d'acide acéteux empyreumatiques, et laissent sur le support un charbon léger.

Affinités de l'acide citrique.

Les affinités de l'acide citrique obéissent à l'ordre suivant, pour les bases alcalines et terreuses.

La baryte, la chaux, la potasse, la soude, la strontiane, la magnésie, l'ammoniaque et l'alumine.

Acide gallique.

Acide gallique.

Noix de galle, quinquina, etc.

L'acide gallique, ainsi nommé, parce qu'on le retire principalement de la noix de galle, sorte d'excrescence accidentelle, déterminée par la piqûre et le développement d'un insecte, mais que l'on retrouve aussi en plus ou moins grande quantité dans les feuilles, les écorces, les racines d'un grand nombre de plantes, qui long-temps avaient été comprises sous la dénomination générale *d'astringentes*, telles que le quinquina, le café cru, ou torréfié, les racines de fraisier, de scrophulaire, la mille-feuille, l'arnica, les fleurs de camomille romaine, le nénuphar, les feuilles d'iris des marais, le sumac, le simarouba, la grenade, la tormentille, le brou de noix, etc. Cet acide, dont la base est, si non entièrement, du moins pour la plus grande partie, formé de carbone, est sus-

ceptible de cristallisation, et distingué de tous les autres acides, principalement par son action sur les oxides de fer, qu'il enlève aux autres acides et qu'il précipite en noir.

On connaît plusieurs procédés pour se procurer cet acide.

Procédés pour obtenir l'acide gallique.

1°. Celui de Scheèle.

1°. Celui de Scheèle.

On fait macérer, dans six parties d'eau distillée, une partie de noix de galle en poudre, au bout de quinze jours de macération, faite à la température de 16 à 20 dégrés, on filtre, et on met la liqueur dans une terrine de grès, ou une grande capsule de verre; on la laisse évaporer lentement à l'air; il se forme une moisissure et une pellicule épaisse, comme glutineuse : il se précipite des flocons muqueux fort abondans; la dissolution n'a plus alors une saveur fort astringente, mais plus sensiblement acide; et après deux ou trois mois de l'exposition à l'air, on observe sur les parois du vase, une plaque brune adhérente, et couverte de cristaux grenus, brillans, gris, jaunâtres; les mêmes cristaux existent aussi en grande quantité sous la pellicule épaisse qui recouvre la liqueur; alors on décante celle-ci; on verse sur le dépôt floconneux la pellicule et la croûte cristalline, de l'alcool qu'on fait chauffer; ce dissolvant enlève tout le sel cristallisé, et ne touche point au mucilage. On évapore cette dissolution spiritueuse, et on a l'acide gallique pur, en petits cristaux grenus, d'un gris un peu jaune, brillans.

2°. Procédés du citoyen Deyeux.

Le citoyen Deyeux a indiqué dans son Mémoire sur la noix de galle, imprimé *Journal de Phisique*, juin 1793, deux moyens pour se procurer cet acide.

1°. Si l'on distille dans une cornue de verre de l'extrait de noix de galle, il se liquéfie au premier degré de chaleur; ensuite il se tuméfie : en augmentant le feu, il se dégage une grande quantité d'acide carbonique; en même temps, on voit se sublimer un sel qui s'attache au col de la cornue, tantôt sous la forme de petites aiguilles extrêmement déliées, et tantôt sous celle de petites écailles. Si on continue le feu, le sel est bientôt dissous par un fluide qui se condense, et qui tombe dans le récipient.

Le fluide contenu dans le récipient est extrêmement acide, ainsi que le sel sublimé dans le col de la cornue.

2°. On introduit dans une cornue, la quantité que l'on veut de noix de galle; on adapte à la cornue un récipient; et si l'on veut obtenir les fluides gazeux, on se sert de l'appareil pneumato-chimique. On pose la cornue sur un bain de sable, ou à feu nud, ayant soin d'échauffer, peu-à-peu, jusqu'à ce que la température excède celle de l'eau bouillante.

Il passe d'abord une liqueur transparente, sans couleur acide, donnant, par l'évaporation spontanée, des cristaux en aiguilles, croisés en tout sens; c'est de l'acide gallique pur. On obtient,

pour second produit, un sel concret, sublimé au col de la cornue, sous la forme de petites aiguilles très-blanches, et sur la fin une assez grande quantité d'huile.

L'acide obtenu par ce procédé est toujours coloré et empâté d'huile, sur-tout celui obtenu vers la fin de l'opération. Pour purifier cet acide, le citoyen Deyeux emploie la sublimation.

Purification de l'acide gallique.

On se sert pour cela de deux capsules de verre, renversées l'une sur l'autre, de manière qu'il n'y ait que la capsule, dans laquelle la matière à purifier est contenue, qui puisse recevoir la chaleur, et que l'autre reste froide. Lorsque l'appareil est luté, on échauffe la capsule inférieure : peu-à-peu l'intérieur de la capsule supérieure se remplit de cristaux aiguillés, blancs et argentins.

L'opération terminée, on trouve au fond de la capsule inférieure, un magma noir et comme charbonné.

Il faut avoir soin de ne pas employer trop de chaleur, sans quoi, le sublimé, après s'être formé, se liquéfierait et prendrait une couleur brune en refroidissant.

Caractères de cet acide.

Cet acide rougit la teinture bleue des végétaux.

Action du calorique.

Mis sur un charbon ardent, il brûle en s'enflammant, et répand une odeur aromatique.

Mis sur une plaque de métal, chauffée fortement, il se liquéfie, bouillonne, noircit, et finit par se convertir en charbon.

Sa décomposition.

Distillé dans une cornue, et en réitérant plusieurs fois la distillation, on parvient à le décomposer. A un feu doux, une partie s'élève dissoute dans l'eau de cristallisation ; une autre se sublime en petits cristaux soyeux, sans décomposition. Un grand feu en sépare de l'huile, du gaz acide carbonique et du gaz hidrogène carboné. On trouve dans la cornue, un charbon un peu raréfié, qui s'incinère aisément, lorsqu'on le brûle à l'air libre.

La décomposition s'opère bien plus promptement, lorsqu'on distille une solution de ce sublimé dans l'eau.

Cet acide est soluble dans 24 parties d'eau froide ; lorsque l'eau est bouillante, il n'en faut que 3 parties.

Dissolubilité de cet acide.

L'acide nitrique le convertit en acide oxalique.

Mêlé avec des dissolutions métalliques.

Mêlé avec des dissolutions métalliques, il produit des précipités colorés.

Dissolution d'or.

L'or est précipité de son dissolvant, en une poudre brune.

Dissolution d'argent.

L'argent en brun.

Dissolution de mercure.

Le mercure en jaune orangé.

Dissolution de cuivre.

Le cuivre en brun.

Dissolution de plomb par l'acide acéteux.

Le plomb de l'acétite en blanc.

Dissolution de bismuth.

Le bismuth en jaune citron.

Dissolution de fer par l'acide sulfurique.

La solution de sulfate de fer est la seule sur laquelle cet acide agisse d'une manière constante. Le précipité est toujours d'un beau noir luisant, qui, d'après le citoyen Deyeux, est un composé d'oxide de fer carboné et d'un gallate de fer.

Si

Si dans une dissolution de sulfate de fer, précipitée par l'acide gallique, on verse un acide très-étendu, et sur-tout l'acide sulfurique, aussi-tôt la liqueur acquiert de la transparence; mais en saturant l'excès d'acide, et ajoutant ensuite de l'acide gallique, on voit reparaître le précipité.

Acide gallique et substances terreuses et alcalines.

L'acide gallique fait effervescence avec les substances terreuses et alcalines, sur-tout à l'aide de la chaleur. C'est ce moyen que l'on emploie pour préparer les *gallates*, sels encore peu connus.

Gallates.

Gallates de potasse, de soude, de fer, etc.

On sait seulement que ceux de potasse et de soude sont sous formes de cristaux irréguliers, bruns, et d'une saveur désagréable; qu'ils se décomposent, lorsqu'on les expose à une température supérieure à celle de l'eau bouillante: dans ce cas, l'alcali reste dans la cornue.

De l'acide malique.

De l'acide malique.

L'acide malique existe, non-seulement dans la pomme, mais encore dans la fraise, la framboise, et la plupart des fruits d'été.

Suc de pommes.

Sa préparation pour extraire l'acide malique.

Ordinairement on prend du suc de pomme, on le sature par la potasse, on y mêle ensuite de la dissolution acéteuse de plomb, jusqu'à ce qu'elle n'occasionne plus de précipité; on édulcore le précipité, on verse dessus de l'acide sulfurique affaibli, jusqu'à ce que la liqueur prenne une saveur acide franche, sans mélange de doux: on

filtre le tout pour séparer l'acide du sulfate de plomb.

Caractères de cet acide.

Cet acide a une saveur piquante fade ; en le concentrant, il acquiert de la couleur : il devient rouge-cerise.

Il est incristallisable.

Sa décomposition par le calorique.

Il se décompose facilement au feu, et donne beaucoup d'acide carbonique.

Malates terreux et alcalins.

Avec les alcalis, on obtient des sels déliquescens ; combiné avec la potasse, et épaissi, on en fait une espèce de vernis que l'on étend sur le papier et sur le bois. Il forme avec la chaux un sel cristallisable, soluble seulement dans l'eau bouillante ; avec la magnésie, un sel déliquescent.

Avec la baryte, le plomb, le mercure, des sels presque insolubles.

Il précipite les dissolutions nitriques de plomb, de mercure, d'argent.

Scheèle a aussi démontré l'acide malique dans le sucre.

Sucre traité par l'acide nitrique donnant de l'acide malique et de l'acide oxalique.

Pour l'obtenir, on verse de l'acide nitrique affaibli sur du sucre, et on distille jusqu'à ce que le mélange commence à tourner au brun ; on précipite tout l'acide oxalique par l'addition de l'eau de chaux, et il reste un autre acide que l'eau de chaux ne précipite point.

Pour avoir cet acide pur, on sature la liqueur par la craie, on la filtre, on y ajoute de l'alcool qui y occasionne un coagulé ; ce coagulé bien lavé

dans l'alcool, est redissout dans l'eau distillée : on décompose le malate de chaux par l'acétite de plomb, et on dégage enfin l'acide malique par l'acide sulfurique.

En traitant de même la gomme arabique, la manne, le sucre de lait, la gomme adragant, l'amidon, la fécule de pomme de terre, et plusieurs substances animales, telles que la colle de poisson, le blanc d'œuf, le jaune d'œuf, et le sang, on obtiendra aussi de l'acide malique et de l'acide oxalique.

Traiter de même une gomme et une substance animale.

Acide benzoïque.

Acide benzoïque.

Cet acide se trouve dans le benjoin, le baume du Pérou, de Tolu, dans le styrax liquide (1), le storax, la canelle, la vanille, l'urine des chevaux, des vaches (2): l'urine des enfans en contient aussi; et en général, les urines, qui ne contiennent pas d'acide phosphorique, donnent de l'acide benzoïque, quelquefois combiné avec de la chaux.

Substance dont on peut retirer l'acide benzoïque.

Benjoin, baume du Pérou, canelle, vanille, styrax liquide, storax, urine de chevaux, de vaches, etc.

On retirait autrefois cet acide par la sublimation; c'est ce qu'on nommait en pharmacie, *fleurs de benjoin*. Comme, par ce procédé, on n'en obtenait qu'une très-petite quantité, Scheèle en proposa un autre.

Benjoin en sublimation, *fleurs de benjoin*.

---

(1) *Voyez* mon Mémoire sur le stirax liquide. — Journal de Pharmacie et Annales de Chimie.

(2) *Voyez* le Mémoire des citoyens Fourcroy et Vauquelin. — Journal de Pharmacie, page 41.

Procédé de Scheèle, pour obtenir cet acide.

On prend 4 parties de chaux vive, on l'éteint avec 12 parties d'eau; on ajoute 128 parties d'eau, lorsque le bouillonnement a cessé; on mêle 6 parties de cette eau de chaux sur 16 de benjoin en poudre; on remue assez fortement pour mêler ces deux substances; on verse peu-à-peu toute l'eau de chaux: ce mélange par parties empêche le benjoin de se réunir en masse; on chauffe le liquide sur un feu doux pendant une demi-heure, en l'agitant continuellement; on retire du feu, et on le laisse déposer pendant plusieurs heures; on décante ensuite la liqueur claire: on ajoute encore 128 parties d'eau au résidu, on le fait bouillir une seconde fois, et l'on répète cette opération encore deux fois. On réunit toutes les liqueurs, et on les fait évaporer environ à 32 parties du poids total des liqueurs réunies. Lorsque la liqueur est refroidie, on y verse goutte à goutte de l'acide muriatique, jusqu'à ce qu'il ne fasse plus de précipité, et qu'il y ait une saveur acide sensible dans le liquide.

L'acide benzoïque se précipite sous la forme de poussière: on le met sur un filtre, et on le lave avec de l'eau distillée.

Acide benzoïque cristallisé.

Si on veut l'avoir en cristaux, on le dissout dans cinq ou six fois son poids d'eau bouillante; on filtre, et on laisse refroidir lentement cette dissolution: le sel se dépose en prismes comprimés et très-longs.

Procédé du cit. Chaptal.

Chaptal propose de distiller le benjoin, et de faire passer dans un vaste récipient, tous les produits confondus; alors on les fait bouillir dans

l'eau, et par ce moyen on obtient une assez grande quantité d'acide.

Le citoyen Deyeux a aussi indiqué, Journal de Pharmacie, page 40, un autre procédé. Procédé du cit. Déyeux.

Il consiste à mettre dans une terrine vernissée, ou de grès, 4 parties de benjoin, et réduit en poudre grossière, et d'ajouter environ 8 parties d'eau. On fait bouillir légérement ce mélange, pendant un quart-d'heure, en remuant de temps en temps la matière avec une spatule de bois : on filtre ensuite la liqueur toute bouillante, et on la reçoit dans une autre terrine placée sur un bain de sable chaud. La liqueur passe très-claire, et conserve sa transparence tant qu'elle est chaude ; mais à mesure qu'elle refroidit, elle se trouble et dépose des cristaux réguliers, blancs et brillans. On décante la liqueur surnageante, et on la fait évaporer à une douce chaleur : on obtient encore par refroidissement des cristaux.

On peut faire subir au benjoin plusieurs décoctions, afin de l'épuiser complètement.

Pour l'art du parfumeur, on pourrait, comme l'a conseillé le citoyen Fourcroy, se servir de l'acide benzoïque, retiré de l'urine de chevaux et de vaches : il ne s'agit que de verser sur l'eau qui baigne le fumier de ces animaux, de l'acide sulfurique ; comme ils tiennent beaucoup de benzoate calcaire, on obtiendrait ainsi l'acide benzoïque.

Cet acide a une odeur forte et piquante. Caractères de cet acide.

Il rougit les couleurs bleues végétales.

Exposé sur les charbons, il donne une fumée blanche, qui condensée n'est que l'acide sublimé; et répand une odeur agréable.

Il est peu soluble dans l'eau froide, et beaucoup plus dans l'eau chaude.

Combinaison de cet acide avec les bases terreuses et alcalines. Des benzoates.

Il forme avec les substances terreuses et alcalines, des sels dont on n'a pas encore examiné tous les caractères. Il paraît, d'après Bergmann et Scheèle, que cet acide a plus d'affinité avec la chaux qu'avec les autres bases alcalines; c'est ce qu'on nomme *benzoates*.

Benzoate calcaire. Le même dissous. Acide benzoïque qui en a été séparé par l'acide muriatique.

Avec l'acide muriatique, on sépare du benzoate calcaire, l'acide benzoïque.

Acide benzoïque et alcool.

L'alcool le dissout entièrement, et on l'en précipite par l'eau distillée.

QUARANTE-HUITIEME LEÇON.

Quarante-huitième Leçon.

SUITE DES ACIDES VÉGÉTAUX.

Suite des acides végéteaux.

Acidule tartareux.

Acidule tartareux.

Les acides du deuxième genre se trouvent bien dans les végétaux à l'état d'acide ; mais ils sont en partie saturés par la potasse : c'est pourquoi on les appelle *acidules* ou acides combinés avec une base.

On en compte deux espèces.

La première est l'acidule tartareux, ou tartre ; la seconde, l'oxalate acidule de potasse. On distingue le tartre en blanc et rouge ; l'un et l'autre se trouvent sur les parois des tonneaux qui contiennent du vin : il est certain que ce tartre était tenu en dissolution par le vin.

Tartre blanc et tartre rouge.

Le tartre contient beaucoup de matières étrangères, telles que du nitrate et du sulfate de potasse, des parties colorantes, etc. D'après cela, il ne faut pas regarder le tartre comme le tartrite acidule pur, ou *créme de tartre ;* car ce dernier vient de la purification du premier.

Crême de tartre, ou tartrite acidule de potasse pur.

On le purifie à Venise, en le dissolvant dans l'eau, et en clarifiant la liqueur avec la cendre et le blanc d'œuf.

A Montpellier, on emploie une terre argilleuse et blanche de Murviel.

Il y a très-peu de végétaux qui contiennent l'acidule tartareux : les raisins en contiennent plus, lorsqu'ils sont mûrs que verds ; car alors ils contiennent de l'acide citrique, ce qui prouve bien la transformation des acides les uns dans les autres, ce que font tous les jours les chimistes.

Sa cristallisation.

Le tartrite acidule de potasse cristallise en prismes tétraëdres, coupés en biais.

Sa saveur.

Il a une saveur aigre.

Action du calorique, avec le contact de l'air, et dans les vaisseaux clos.

Exposé au feu avec le contact de l'air, l'acidule tartareux se décompose, il se fond, se boursoufle, il passe par différentes couleurs, exhale une très-grande fumée ; il reste un charbon volumineux, qui contient du carbonate de potasse et de la potasse caustique.

Produit de sa combustion.

Produit par la distillation.

Distillé dans une cornue, on obtient de l'acide pyro-tartareux, un peu d'huile, du carbonate ammoniacal, et une très-grande quantité de gaz acide carbonique et de gaz hidrogène carboné. La cornue contient un charbon qui donne de la potasse par le lavage et l'évaporation.

L'acidule tartareux n'est pas altéré par l'air.

Sa dissolubilité.

Il faut environ 60 parties d'eau froide, pour en dissoudre une, et 30 parties d'eau bouillante.

Dissolution décomposée lentement.

Si on garde la dissolution, elle laisse précipiter quelquefois du sel tout pur, ensuite une pellicule muqueuse, qui passe par différentes couleurs, et qui en dernière analyse est noire ; alors la dissolution n'est plus acide, mais alcaline : d'où il résulte que l'acide tartareux s'est décomposé ; une

partie est passée à l'état de charbon et de muqueux, une autre à l'état d'acide carbonique, qui sature la potasse.

Cette expérience prouve que la potasse est toute formée dans la crême de tartre, et que l'acide tartareux, et toutes les combinaisons dans lesquelles il entre, sont décomposables de la manière dont nous venons de l'indiquer.

Aucun corps combustible n'a d'action sur l'acidule tartareux.

Tartrite acidule de potasse et oxides métalliques.

Quelques métaux, à l'état d'oxide, s'unissent avec l'excès d'acide de l'acidule tartareux; il en résulte un sel triple.

Tartrite de potasse antimonié, ou tartre-stibié, émétique.

La combinaison de l'oxide vitreux d'antimoine avec ce sel, porte le nom d'*émétique*, de *tartre stibié*, ou *antimonié*: c'est du tartrite d'antimoine et de potasse.

Les Auteurs, qui ont donné des recettes pour faire le *tartre stibié*, ont varié sur la nature et sur les doses des préparations antimoniales, qu'il faut faire bouillir avec la *crême de tartre*, ainsi que sur la durée de l'ébullition.

Procédés pour obtenir ce sel.

Celles que l'on suit le plus ordinairement, sont :

1°. De mêler ensemble parties égales de tartrite acidule de potasse, et d'oxide d'antimoine vitreux, bien transparent et porphyrisé. On projete peu-à-peu ce mélange dans de l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence : on filtre ensuite la liqueur, et on la fait évaporer dans

une chaudière de fonte (1); mais de préférence dans des capsules de verre, à une douce chaleur.

On obtient par refroidissement de très-beaux cristaux, qui présentent des pyramides triëdres;

2°. On prend cinq parties de tartrite acidule de potasse, et environ trois de poudre d'*Algaroth*, précipitée par l'eau chaude, lavée et séchée; on ajoute au mélange une suffisante quantité d'eau, et on fait bouillir doucement: on filtre, on évapore, et on obtient de très-beaux cristaux de tartrite de potasse antimonié;

3°. Le citoyen Lartigue, pharmacien à Bordeaux, vient de proposer un autre procédé.

Il consiste à mêler ensemble douze parties d'oxide gris blanc d'antimoine, et quinze de tartrite acidule de potasse, réduits en poudre, et passés au tamis de soie.

On projette peu-à-peu le mélange dans suffisante quantité d'eau chaude; on fait bouillir jusqu'à ce que le tartrite acidule de potasse soit saturé, ou que la liqueur d'acide, qu'elle est au commencement, ait une saveur douce, ce qui arrive dans moins d'un quart-d'heure d'ébullition: on filtre la liqueur, et par le repos et le refroidissement, elle fournit des cristaux très-blancs.

(1) Le citoyen Dizé qui en prépare des quantités à la pharmacie centrale des hôpitaux militaires, m'a assuré qu'il n'y avait nul inconvénient.

Le tartrite de potasse antimonié se décompose au feu, et devient charboneux.

Propriétés de ce sel. Sa décomposition.

Il est éflorescent à l'air, et se recouvre d'une poussière blanche et farineuse.

Il faut environ 60 parties d'eau froide, pour en dissoudre une de ce sel.

Il est décomposé par les alcalis, la chaux, les sulfures alcalins et le gaz hidrogène sulfuré, etc. le quinquina décompose aussi ce sel.

L'acidule tartareux agit d'une manière sensible sur les oxides de mercure, de plomb, et de cuivre.

Acidule tartareux, et oxides de mercure, de plomb, de cuivre.

La combinaison du tartrite acidule de potasse, donne avec le fer plusieurs préparations très-usitées en pharmacie.

Tartrite acidule de potasse et fer.

Tartre chalybé.

Tartre chalybé.

On fait bouillir dans 96 parties d'eau, 2 parties de limaille de fer porphyrisée, et 8 parties de tartre blanc; lorsque ce tartre est dissous, on filtre la liqueur, elle dépose des cristaux; on en obtient de nouveaux, en faisant évaporer l'eau mère.

Sa préparation.

Teinture de mars tartarisée.

Teinture de mars tartarisée.

On fait une pâte avec six parties de limaille de fer, seize de tartre blanc en poudre, et suffisante quantité d'eau; on laisse ce mélange en repos pendant vingt-quatre heures; on l'étend ensuite dans cent quatre-vingt-douze parties d'eau, et on fait

bouillir pendant deux heures, en ajoutant de l'eau pour remplacer celle qui s'évapore ; on décante la liqueur, on la filtre, on l'épaissit en consistance de syrop, et on y ajoute une partie d'alcool.

Teinture de mars de Ludovic.

Teinture de mars de Ludovic.

Procédé de Ludovic, décrit par Baumé.

Le procédé indiqué par Baumé, consiste à faire dans l'eau un mélange de parties égales de sulfate de fer et de tartrite acidule de potasse, jusqu'à ce qu'il reste une matière sèche et pulvérulente, et de faire digérer sur cette masse, à une douce chaleur, de l'alcool, jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur jaune ; on décante la liqueur, on la filtre, on dessèche le résidu, on verse de nouvel alcool, et on fait digérer comme dessus.

Procédé du cit. Pérès.

Le citoyen Pérès, étudiant en médecine, a donné, Journal de Pharmacie, pag. 154, un autre procédé pour préparer cette teinture.

On prend deux parties de limaille de fer, sur laquelle on fait digérer, à une chaleur douce, une partie d'acide tartareux pur, dissous dans la moindre quantité d'eau possible ; quand l'acide est très-rouge et très-chargé de fer, on y ajoute l'alcool que l'on juge convenable.

Tartre martial soluble.

Tartre martial soluble.

Pour préparer le tartre martial soluble, on prend seize parties de teinture de mars tartarisée, et quatre de tartrite de potasse ; et on fait évaporer le tout jusqu'à siccité.

Boules de mars ou de Nanci.

Boules de mars.

On met une partie de limaille d'acier et deux parties de tartre blanc en poudre, dans un vaisseau de verre ou de fer, avec une certaine quantité d'eau-de-vie ; lorsque cette dernière est évaporée, on pulvérise la masse, et on ajoute de l'eau-de-vie, qu'on laisse évaporer comme la première fois : on répète ce procédé jusqu'à ce que le mélange soit gras et tenace, alors on en forme des boules.

Les acides minéraux ont une action marquée sur l'acidule tartareux.

Acidules tartareux et acides { sulfurique. nitrique. muriatique.

Avec les acides sulfurique, nitrique et muriatique, on obtient un sulfate, nitrate et muriate de potasse.

Acidule tartareux et acide boracique. *Crême de tartre soluble.*

Mêlé avec l'acide boracique, on obtient une préparation, connue sous le nom de *crême de tartre soluble.*

Manière de préparer cet acidule.

Sans rapporter ici les diverses recettes qui existent, j'indiquerai seulement le procédé que suit, depuis long-temps, le citoyen Tancoigne, pharmacien de Paris, et celui proposé par le citoyen Lartigue de Bordeaux.

Procédé du cit. Tancoigne.

Le citoyen Tancoigne, préparait autrefois sa crême de tartre soluble, avec une partie de crême de tartre, et le cinquième du poids de borax en poudre ; mais ce procédé donnait une crême de tartre qui attirait l'humidité de l'air. Pour éviter cet inconvénient, il emploie avec avantage l'acide

boracique, mais au lieu d'un cinquième de borax, il ne faut que moitié moins d'acide.

On fait dissoudre le tout dans une marmite vernissée, et l'on y ajoute suffisante quantité d'eau, à-peu-près trois fois le poids du mélange : on filtre à froid la liqueur, et l'on fait ensuite évaporer jusqu'à siccité. A mesure que le sel s'évapore, il prend une consistance tenace et glutineuse. Lorsque la matière est froide et cassante, on la pulvérise, et on la renferme dans un vase.

Procédé du cit. Lartigue.

On prend une partie d'acide boracique par cristallisation, réduit en poudre ; on le met avec le double de son poids d'eau pure, sur un feu doux, dans un vase inattaquable par les acides végétaux ; lorsqu'elle est chaude, on y ajoute par portions, en remuant continuellement, huit parties d'acidule tartareux en poudre fine : le tout forme une pâte très-liée. On continue à tenir le vase sur le feu, et à remuer la matière jusqu'à ce qu'elle soit sèche, ayant soin d'écraser le plus possible les pelottes qui se forment, et d'éviter que la partie qui adhère au vase ne brûle pas. On la réduit ensuite en poudre, et on la passe par un tamis fin.

Acidule tartareux et substances terreuses.

Les combinaisons de l'acidule tartareux avec les différentes terres, n'ont pas encore assez été examinées pour en décrire les résultats, on sait seulement que la chaux décompose ce sel ; décomposition que nous examinerons en traitant de *l'acide tartareux pur*.

Acidule tartareux et alcalis.

Avec les alcalis, on obtient des sels très-usités en médecine.

Si on jette dans une dissolution de carbonate de potasse de l'acide tartareux en poudre, il se fait une vive effervescence, produite par le dégagement de l'acide carbonique ; on ajoute de l'acidule jusqu'à saturation ; on filtre cette liqueur, après l'avoir fait bouillir quelque temps ; on l'évapore jusqu'à pellicule, et on la laisse refroidir lentement; il s'y forme des cristaux en quarrés longs, terminés par deux biseaux ; c'est ce qu'on nomme tartrite de potasse. Tartrite de potasse

Ce sel portait autrefois les noms de *sel végétal, tartre soluble, tartre tartarisée.* *Sel végétal, tartre soluble, etc.*

Ce sel a une saveur amère, il devient charbonneux lorsqu'on le chauffe fortement. Propriétés de ce sel.

Distillé dans une cornue, il se décompose et donne une liqueur acide, de l'huile, beaucoup d'acide carbonique, et un peu de carbonate ammoniacal.

Il est peu altérable par l'air.

Il est six fois plus dissoluble que l'acidule tartareux.

Il est en partie décomposé par les acides minéraux qui lui enlèvent l'excès de potasse inutile à la formation de l'acidule tartareux, celui-ci se précipite aussi-tôt.

L'eau de chaux le décompose, il se forme du tartrite de chaux insoluble.

La plupart des dissolutions métalliques décomposent aussi le tartrite de potasse.

Tartrite de potasse et de soude.

Sel de Seignette.

De nouvelles expériences du citoyen Vauquelin, sur la combinaison de l'acidule tartareux avec la soude, ont prouvé que le sel appelé *sel de Seignette*, nom d'un pharmacien de la Rochelle, qui l'a composé le premier, ou tartrite de soude, était un sel triple. Nous lui donnerons donc le nom de tartrite de potasse et de soude.

Pour le préparer, on prend du carbonate de soude cristallisé, et on le sature avec une suffisante quantité d'acidule tartareux : lorsque la saturation est complette, il se dépose au fond de la liqueur une poudre blanche parfaitement insipide, qui n'est que du tartrite de chaux, substance qui se trouve combinée avec le tartrite acidule de potasse, puisqu'en combinant directement l'acide tartareux pur avec la soude, on n'a pas de semblable précipité. Lorsque l'on est parvenu au point de saturation, on filtre la liqueur, on la fait évaporer et on obtient, par le refroidissement, de très-beaux cristaux, dont chacun représente des prismes à huit pans sans sommets.

Pour s'assurer si ce sel était une combinaison triple, le citoyen Vauquelin fit les expériences suivantes.

1°. Il a fait évaporer la combinaison d'acide tartareux pur, et de soude, et il a obtenu un sel beaucoup moins soluble que le sel de Seignette, qui cristallise en aiguilles très-fines ou en plaques minces irrégulières, et jamais comme le tartrite de soude.

2°.

2°. Il a mêlé ensemble une dissolution très-concentrée de tartrite de soude neutre et de *sel végétal* également concentré, qui ne cristallisait pas séparément ; mais si-tôt que les liqueurs furent mélées, il obtint des prismes à huit pans parfaitement semblables au sel de *Seignette*. Voilà donc un acidule formé par l'addition de l'acide tartareux.

Tartrites de potasse ou de soude, devenus acidules par l'addition de l'acide tartareux.

Il résulte du travail du citoyen Vauquelin, dont on peut voir les détails dans le Journal de Pharmacie, page 145, que la crême de tartre du commerce, contient sur cent parties, sept de tartrite de chaux, et que cent parties de tartre brut en contiennent environ 0,16.

On peut obtenir les mêmes résultats avec les tartrites neutres de chaux, d'antimoine et de fer.

Ce sel a une saveur légérement amère, il retient beaucoup d'eau dans sa cristallisation, aussi s'éfleurit-il à l'air.

Propriétés générales de ce sel.

Comme le tartrite de potasse, ce sel est décomposé par les mêmes réactifs.

Avec l'ammoniaque, l'acidule tartareux forme un sel appelé tartrite ammoniacal, qui cristallise très-bien par l'évaporation et le refroidissement.

Tartrite ammoniacal.

Ce sel a une saveur fraiche, il se décompose au feu, s'éfleurit à l'air.

La chaux et les alcalis fixes en dégagent l'ammoniaque, ainsi que les acides forts.

Décomposé par la chaux, les alcalis et les acides.

Acide tartareux.

Acide tartareux.

Pour obtenir cet acide pur, on fait dissoudre trente-deux parties de crême de tartre dans l'eau ;

Procédé pour obtenir cet acide.

on y jette peu-à-peu de la craie jusqu'à saturation complette ; il se fait un précipité qui est un vrai *tartrite de chaux :* on met ce tartrite dans une cucurbite, on verse dessus neuf parties d'acide sulfurique et cinq d'eau ; on fait digérer pendant douze heures, en observant de remuer de temps en temps ; alors l'acide tartareux reste libre ; on le débarrasse par l'eau froide du sulfate de chaux qu'on a formé.

Moyen de s'assurer si l'acide tartareux contient de l'acide sulfurique.

Pour s'assurer si cet acide ne contient pas d'acide sulfurique, on verse quelques gouttes d'acétite de plomb ; si le précipité qui se forme est entièrement soluble dans l'acide acéteux, la lessive ne contient pas d'acide sulfurique ; s'il ne l'est pas, c'est qu'il contient de l'acide sulfurique : il faut, pour l'en débarrasser, faire digérer la liqueur sur une certaine quantité de tartrite calcaire.

On peut aussi, en place de craie, employer la chaux vive, comme l'annonce le citoyen Fourcroy ; cette substance donne plus d'acide. Alors la lessive ne contient que de l'alcali, au lieu de tartrite de potasse, comme dans le premier procédé.

Cristallisation de cet acide.

Si l'on fait rapprocher l'acide tartareux, on le fait cristalliser.

Ses caractères.

Cet acide a une saveur très-piquante.

Action du calorique sur cet acide.

Exposé au feu, ces cristaux noircissent et laissent un charbon spongieux.

Traité à la cornue, on obtient une liqueur acide et de l'huile; il se dégage de l'acide carbonique et de l'hidrogène carboné. Produits, charbon;

Le charbon qui reste ne contient ni acide, ni alcali.

Cet acide s'altère très-peu à l'air, et se dissout assez facilement dans l'eau.

Il se combine avec toutes les bases salines et avec quelques métaux. Ses combinaisons: *Tartrites.*

Il enlève la chaux aux acides nitrique, muriatique, phosphorique et acéteux. Décomposant les nitrates, muriates, phosphates et acétites calcaires.

Il précipite les dissolutions nitrique de mercure, muriatique de plomb, etc. Décomposant les dissolutions nitrique de mercure et muriatique de plomb.

Les combinaisons de cet acide sont encore peu connues.

En traitant du sulfate de potasse avec de l'acide tartareux, on obtient de l'acidule tartareux et du sulfate acide de potasse. Décomposant le sulfate de potasse.

Cette décomposition n'a lieu que par l'affinité du sulfate de potasse pour un excès d'acide, de même que le tartrite de potasse.

Acidule oxalique, ou *sel d'oseille du commerce.*

Acidule oxalique, ou sel d'oseille du commerce.

L'oxalate acidule de potasse, ou acidule oxalique, se trouve dans toutes les oseilles, sur-tout dans celle nommé par Linnæus, *oxalis acetosella.*

Pour l'extraire, on exprime le suc de l'oseille, on le filtre, on l'étend avec de l'eau, on évapore jusqu'à consistance de crême, on le re- Procédé pour obtenir cet acidule.

couvre d'huile pour empêcher la fermentation, et on l'abandonne à la cave pendant six mois.

Dans cet état, il est en partie saturé par de la potasse ; c'est donc un sel avec excès d'acide.

Distillation, produits, charbon.

L'acidule oxalique diffère de l'acidule tartareux, en ce qu'il donne beaucoup d'eau, à la distillation un peu d'acide non décomposé ; il donne moins de gaz, point d'huile, et son charbon est moins volumineux ; mais il contient de la potasse comme le charbon de l'acidule tartareux.

Sels triples formés avec cet acidule.

On peut avec cet acidule former des sels triples, en le combinant avec la baryte, la magnésie, la soude et l'ammoniaque.

Décomposé par la chaux.

Cet acidule est décomposé par la chaux, il se forme un précipité qui est un oxalate calcaire ; mais il ne peut être décomposé par l'acide sulfurique.

La potasse reste en dissolution.

Acide oxalique.

Acide oxalique.

Scheèle a indiqué le moyen d'avoir cet acide pur.

Acide oxalique tiré de l'acidule.

On sature l'acidule oxalique d'ammoniaque, on verse dans la dissolution de cet oxalate trisule d'ammoniaque et de potasse, du nitrate de baryte ; l'acide nitrique s'empare des deux alcalis, l'acide oxalique s'unit à la baryte et se précipite : on s'empare ensuite de la baryte par l'acide sulfurique, et l'acide oxalique reste à nud.

On décante la liqueur, on l'essaie par de l'oxalate barytique dissous dans l'eau bouillante, pour en séparer la portion d'acide sulfurique qui pourrait y être contenue. Lorsqu'il n'y a plus de précipité, on fait évaporer, et elle donne par le refroidissement des cristaux qui affectent la forme d'un prisme tétraëdre terminé par un sommet dihëdre; c'est *l'acide oxalique*.

Sucre et acide nitrique. Acide oxalique en provenant.

Quand on veut se procurer, dans les laboratoires, de l'acide oxalique, on l'extrait du sucre en combinant l'oxigène de l'acide nitrique avec un de ses principes constituans.

On verse, en conséquence, sur une partie de sucre, huit parties d'acide nitrique; on met le tout dans une cornue que l'on pose sur un bain de sable, on y adapte un récipient, et on chauffe légérement pour aider l'action de l'acide.

Il se dégage du gaz nitreux, et lorsque cette décomposition est achevée, on soutient la distillation au bain de sable, jusqu'à ce que le résidu soit assez rapproché; alors, on laisse refroidir, et il se forme dans la liqueur, des cristaux qu'on sépare par la décantation; on les étend sur du papier joseph, afin de les faire sécher; on les fait dissoudre de nouveau dans l'eau distillée, et on la fait évaporer pour obtenir de nouveaux cristaux.

Caractères de cet acide. Sa saveur, son action sur les couleurs bleues végétales.

Cet acide est toujours concret, il a une saveur aigre, très-forte; il rougit les couleurs bleues végétales.

Exposé à un feu doux avec le contact de l'air, il se dessèche, et se réduit en poussière.

Distillation de cet acide : produits.

Distillé à l'appareil pneumato-chimique, il se liquéfie, devient brun et bouillant, donne un liquide acide, se sublime en partie sans altération, et il se dégage un gaz mêlé d'acide carbonique et de gaz hidrogène.

L'air sec ne lui fait éprouver aucun changement.

Sa dissolubilité dans l'eau.

L'eau froide dissout moitié de son poids de cet acide, et l'eau bouillante en prend parties égales.

Ses combinaisons.

Il se combine avec toutes les bases salines et constitue les *oxalates*. On peut voir le Mémoire de Bergman, on y trouvera des détails sur ces combinaisons.

Oxalates calcaire, de baryte, de potasse, de soude, ammoniaque, etc.
Oxalates métalliques. oxalates de fer, etc.
Dissolution de quelques-uns de ces sels.
Décomposant les sels calcaires.

C'est l'acide qui a le plus d'affinité avec la chaux, il fait reconnaître sa présence par-tout où elle se trouve ; cette propriété particulière le fait distinguer de tous les autres acides.

Le troisième genre comprend les acides par l'action du feu.

Il y en a trois bien connus ; ce sont les acides pyro-tartareux, pyro-muqueux, et pyro-ligneux.

Acide pyro-tartareux.

Acide pyro-tartareux.

Tartrite acidule de potasse en distillation.

Pour l'obtenir, on remplit à moitié de tartrite acidule de potasse pulvérisée, une cornue de verre ; on y adapte un ballon tubulé, auquel on ajoute un tube qui s'engage sous une cloche dans l'appareil pneumato-chimique. En graduant

le feu, on obtient une liqueur acide empyreumatique mêlée avec de l'huile ; on sépare ces deux produits au moyen d'un entonnoir, et c'est la liqueur acide qu'on a nommée *acide pyro-tartareux.*

Il se dégage dans cette distillation une très-grande quantité de gaz acide carbonique.

Cet acide n'est pas parfaitement pur ; il contient toujours de l'huile, qu'il serait à souhaiter qu'on en pût séparer. Quelques auteurs ont conseillé de le rectifier ; mais le citoyen Guyton a constaté que cette opération était dangereuse, et qu'il y avait explosion.

Caractères de l'acide pyro-tartareux.

L'acide pyro-tartareux a une odeur et une saveur empyreumatique ; il rougit le tournesol.

Il dégage avec effervescence l'acide carbonique de ses bases.

Il forme avec les terres et les alcalis des sels qui constituent les *pyro-tartrites.*

Des pyro-tartrites.

Acide pyro-muqueux.

Acide pyro-muqueux.

Toutes les matières sucrées, gommeuses, farineuses, peuvent produire cet acide par la distillation.

Sucre en distillation.

On met dans une cornue, la quantité de sucre que l'on veut, on a soin de prendre une cornue très-ample, parce que la matière se boursoufle, et on y adapte un récipient d'une assez grande capacité pour pouvoir condenser les vapeurs : il se dégage à la première impression du feu, une grande quantité d'acide carbonique et du

gaz hidrogène ; il reste dans le récipient une liqueur brune, dont la plus grande partie est un acide faible, rougissant le papier bleu, coloré par une portion d'huile.

On trouve dans la cornue un charbon spongieux.

Rectification de cet acide.

Le citoyen Guyton a obtenu cet acide bien moins coloré, en le redistillant sans intermède.

Ses caractères.

Lorsqu'il est concentré, il a une saveur très-piquante, il rougit fortement les couleurs bleues végétales, il tache la peau en jaune.

Des pyro-mucites.

Cet acide combiné avec les différentes bases, forme les *pyro-mucites*, dont le citoyen Guyton a déterminé les attractions chimiques.

Acide pyro-ligneux.

Acide pyro-ligneux.

Sa préparation.

Pour obtenir cet acide, le citoyen Guyton a conseillé de distiller dans une cornue de fer, au fourneau de reverbère, de petits morceaux de hêtre bien secs, de changer de récipient lorsque l'huile a monté, et de rectifier le produit par une seconde distillation.

Caractères de cet acide.

Cet acide rougit fortement les couleurs bleues végétales.

Chauffé doucement, il s'élève en vapeur ; une forte chaleur le décompose, il est toujours liquide.

Des pyro-lignites.

Il s'unit aux terres, aux alcalis et aux métaux ; Il a une si grande affinité pour la chaux, qu'il ne la cède même pas à la baryte ; il forme avec ces substances autant de *pyro-lignites*.

Le quatrième genre des acides végétaux, est ceux que l'on obtient par la fermentation, tel que l'acide acéteux, etc. Acide acéteux.

Cet acide sera examiné en traitant des produits de la fermentation.

Le cinquième genre comprend les acides végétaux formés par l'acide nitrique.

Il y en a quatre espèces. Acides obtenus par l'acide nitrique.

L'acide oxalique, obtenu du sucre par l'acide nitrique. Voyez *acide oxalique* pour la manière d'opérer. Acide oxalique.

L'acide camphorique, dont nous traiterons à l'article *camphre*. Acide camphorique.

L'acide subérique. Voyez *liège*. Acide subérique.

Enfin, l'acide saccho-lactique, que nous ferons connaître à l'article du *lait*. Acide saccho-lactique.

Quarante-neuvième Leçon.

Des huiles fixes.

QUARANTE-NEUVIEME LEÇON.

Des huiles fixes.

Long-temps on a regardé l'huile comme une substance simple ; mais aujourd'hui il est démontré, sur-tout d'après les belles expériences de Lavoisier, que l'huile est une substance essentiellement composée de carbone et d'hidrogène, et qui diffère des premiers produits de la végétation seulement par une proportion plus grande d'hidrogène et une combinaison plus intime.

Caractères qui distinguent les huiles des autres végétaux.

L'huile dans les végétaux est un corps inflammable, ce caractère seul suffit pour le distinguer des substances précédentes ; l'huile est insoluble dans l'eau, ce qui est un deuxième caractère. L'huile donne beaucoup d'eau en brûlant, et de l'acide carbonique ; il se forme plus d'eau qu'il y avait d'huile : expérience qui démontre un troisième caractère particulier ; d'ou l'on voit que l'huile est composée de carbone, d'hidrogène et d'une petite quantité d'oxigène.

Deux classes d'huiles { fixes. volatiles.

On distingue en général deux classes d'huiles ; les unes sont ce qu'on appelle *huiles douces*, *huiles grasses*, et qu'en chimie on nomme *huiles fixes*.

La deuxième qu'on a appellée *huiles essentielles*, et que l'on nomme maintenant *huiles volatiles*.

Toutes les huiles fixes ont une saveur douce ; elles s'attachent aux parois des vases, ce qui leur avait fait donner le nom *d'huile grasse*. On les extrait ordinairement par expression.

Toutes les graines à mono-cotiledons ne contiennent pas d'huiles, mais beaucoup de fécules ; les bino-cotiledons, au contraire, en contiennent, et en général toutes les graines qui font une émulsion avec l'eau.

Il y a trois genres dans les huiles fines.

Division des huiles fixes en trois genres.

PREMIER GENRE.

PREMIER GENRE.

Huiles fixes, grasses, congelables, non-inflammables par l'acide nitrique.

Huiles fixes, grasses, congelables, non inflammables par l'acide nitrique.

Telles sont les huiles d'olive, d'amandes douces, de navette ou colsa, et de been.

Huiles { d'olive. / d'amandes douces. / de navette ou *colza, espèce de choux.* / de been.

Je ne m'arrêterai pas ici à décrire les procédés usités pour obtenir toutes ces huiles, cet objet appartient plus particulièrement aux arts ; il en est une cependant qui mérite de fixer un instant l'attention, c'est l'huile d'amandes douces. L'extraction de cette huile, pouvant se faire dans le cours d'une séance, je vais décrire le procédé le plus usité.

Manière d'extraire l'huile d'amandes douces.

On prend la quantité que l'on veut d'amandes douces, nouvelles et suffisamment séchées à l'air ; on les frotte dans un linge neuf et rude, pour en emporter la poussière jaune rougeâtre, qui se trouve à leur surface : on les pile dans un mortier

de marbre, ou on les broie dans un moulin, afin de les réduire en pâte. On forme avec cette pâte une espèce de boule applatie, ou de gâteau, et on l'enferme dans un morceau de toile de coutil, en lui laissant occuper le moindre espace qu'il est possible, et on le soumet à la presse.

L'huile passe a travers les mailles de la toile, à mesure qu'on exprime : on la reçoit dans un vase convenable. Lorsque l'huile cesse de couler, on cesse aussi de l'exprimer; il reste dans le linge le parenchyme de la graine.

On prépare de la même manière, l'huile de been, de lin, de noisettes, etc.

DEUXIÈME GENRE.

Huiles siccatives, non congelables, etc.

Huiles { de lin. de noix. d'œillets.

DEUXIÈME GENRE.

Huiles siccatives non congelables, influables par l'acide nitrique, et séchant exposées à l'air.

Telles sont les huiles de lin, de noix, d'œillets.

TROISIÈME GENRE.

Huiles, concrètes, beurres.

Beurre de cacao, de croton *sebiferum*, cire de la Louisiane, cire du Gafé.

TROISIÈME GENRE.

Huiles concrètes, beurrès.

Le caractère distinct de celles-ci, c'est de devenir solides, aussi-tôt qu'elles sont extraites. Il faut aussi moins d'oxigène, pour faire brûler les huiles concrètes, que pour les autres; ce qui vient de ce qu'elles en contiennent davantage dans leur composition : Berthollet l'a prouvé d'une manière évidente.

Il fit bouillir de l'huile du premier et du deuxième

genre sur du cuivre, comparativement avec celle du troisième; le cuivre de cette dernière opération s'est oxidé en vert, tandis qu'il n'y a pas eu d'oxide de formé dans les deux autres.

Les huiles de ce genre, sont, le beurre de cacao, de croton-sebiferum, la cire de la Louisiane, et la cire du Gallé.

Beurre de cacao.

Pour exemple d'une huile concrète, j'indiquerai la manière de préparer le beurre de cacao.

On obtient ce beurre de beaucoup de manières différentes : celle décrite par le citoyen de Machy, *Journal de Pharmacie*, page 57, et le procédé que suit depuis long-temps le citoyen Josse, m'ont paru préférables. J'ai répété plusieurs fois l'un et l'autre dans mes cours, avec le même succès.

Procédé du citoyen de Machy, pour extraire ce beurre.

On prend du cacao des îles, le plus nouveau; on le frotte dans un linge rude, pour en nétoyer la surface; on le pile, écorce et lobes, et on le passe dans un tamis de crin. On étend la poudre sur un autre tamis de crin un peu plus serré que le premier; on le place sur le feu dans une bassine où il n'y a qu'autant d'eau qu'il en faut, pour que la toile du tamis, sur laquelle est étendu le cacao, soit un peu élevée au-dessus de l'eau : on couvre le tamis avec les coutils qui doivent servir à l'expression du beurre, et même avec des linges, afin de retenir les vapeurs de l'eau, lorsqu'elle acquiert le degré d'ébullition.

Ces vapeurs pénètrent uniformément le lit de cacao en poudre; alors on plonge les plaques de

la presse dans l'eau bouillante, on forme les pains dans les coutils, on retire les plaques, et on les essuie; on place les pains de cacao entre les plaques, et on soumet le tout à la presse : le beurre coule aussi-tôt.

Sur 16 parties de cacao, on obtient environ 5 à 6 parties de beurre.

Procédé du cit. Josse.

Pour opérer, d'après le citoyen Josse, on torrefie légérement le cacao, on l'épluche exactement, on le broie à l'aide d'un moulin, et on le passe ensuite sur la pierre à chocolat. Lorsque le cacao est réduit en pâte fine, on le fait chauffer légérement, et y on mêle environ 3 parties d'eau bouillante sur 16 de pâte : le mélange prend une consistance plus ferme; on l'enveloppe d'un coutil et on soumet ensuite cette pâte à la presse, entre 2 plaques de fer légérement chauffées : le produit est toujours de 7 à 8 parties sur 16, sur-tout quand la pression a été exacte et forte.

Purification du beurre de cacao.

Comme cette pression fait sortir un peu de matière colorante, il est nécessaire d'en débarrasser le beurre de cacao. A cet effet, le citoyen Josse a fait construire un entonnoir en fer blanc, soudé dans un vaisseau de cuivre formant un bain-marie; ce vase est percé à sa partie inférieure, pour laisser passer le tube de l'entonnoir, que l'on prolonge de manière que l'extrémité du tube soit au-dehors, et puisse entrer dans le col d'un flacon.

On pose cet appareil sur un fourneau, on garnit l'entonnoir d'un filtre en papier joseph, et on

verse dessus le beurre du cacao que l'on veut purifier; on met ensuite de l'eau dans le vase de cuivre, et on l'entretient assez chaude pour conserver le beurre dans un état de fluidité, tel qu'il puisse passer facilement par le filtre. On peut purifier de cette manière, jusqu'à 48 hectogrammes de beurre de cacao, en trois heures de temps.

Examen chimique d'une huile fixe.

Pour examiner chimiquement l'huile fixe, nous nous arrêterons à celle que l'on extrait des olives; l'examen d'une seule suffit pour connaître les propriétés du genre.

Huile distillée seule.

Distillée dans une cornue à l'appareil pneumato-chimique, elle donne un peu d'eau chargée d'un acide très-âcre et très-piquant, de l'huile légère, une huile épaisse, une grande quantité de gaz hidrogène, mêlé d'acide carbonique.

Le charbon ne contient pas d'alcali.

En distillant à plusieurs reprises la même huile, on l'atténue de plus en plus; elle devient très-limpide et très-volatile, et acquiert une odeur particulière.

Huile distillée avec du sable ou de l'argille.

On peut débarrasser l'huile de sa partie colorante, en la distillant sur du sable, ou sur de l'argille.

Huile des philosophes.

On appelait *huile des philosophes*, celle que l'on obtenait en distillant une brique, qui était impregnée d'huile.

Huile épaissie à l'air, huile rance.

Exposée à l'air, elle se combine facilement à l'oxigène; elle s'altère, se rancit et s'épaissit.

Pour faire cette expérience, on met de l'eau dans un vase, et on recouvre d'huile sa surface.

Si on met de l'huile dans un flacon, et que l'on y fasse passer du gaz oxigène, l'effet a lieu beaucoup plus promptement; l'oxigène est promptement absorbé.

Lampe d'Argan.

Lorsque la combinaison de l'air pur est favorisée par la volatilisation de l'huile, il en résulte alors une inflammation ou combustion : pour mettre en jeu cette combinaison, il faut volatiliser l'huile par l'application d'un corps chaud; la flamme qui se produit est en état d'entretenir le degré de volatilité, et de soutenir la combustion; lorsqu'on établit un courant d'air dans le milieu de la mèche et de la flamme, alors la grande quantité de gaz oxigène qui passe, nécessite une combustion plus rapide, une chaleur plus forte; et de là vient que la lumière est plus vive, et qu'il n'y a pas de fumée : elle est détruite et brûlée par la grande chaleur qui s'excite; les lampes d'Argan en sont une preuve.

Huile et eau agitées ensemble.

Les huiles, qui contiennent du mucilage, des corps extractifs, etc. sont ordinairement colorées; on peut les purifier par l'eau seule, qui se charge du mucilage et de la partie extractive : à cet effet, on l'agite fortement dans l'eau; on peut même la chauffer légérement.

Huile enflammée et eau.
Détonation.

Si on jette de l'eau sur de l'huile enflammée, on l'enflamme davantage; il y a tout-à-coup une forte détonation, provenant de la décomposition de l'eau : elle fournit de l'oxigène à l'huile; il se

forme

forme de l'acide carbonique, et il se dégage beaucoup de gaz hidrogène.

Le soufre s'unit à l'huile; il forme le sulfure d'huile, ou *rubis de soufre*, *baume de soufre*. Huile de soufre. Rubis de soufre.

On fait bouillir du soufre, sublimé avec quatre fois leur poids d'huile d'olives, jusqu'à ce que la dissolution ait acquise une couleur rouge foncée.

Lorsque l'huile est bien saturée, on obtient le soufre sous une forme régulière; il se précipite par le refroidissement.

Si on distille cette combinaison, il se dégage du gaz hidrogène sulfuré.

L'huile dissout le phosphore; c'est par ce moyen que Pelletier l'a obtenu cristallisé. *Voyez* aussi huile volatile et phosphore. Huile et phosphore.

Il est à présumer que l'hidrogène sulfuré et carboné agit aussi sur les huiles. Huile et gaz hidrogène sulfuré par l'appareil de Woulf, avec compression.

Le charbon a la propriété de blanchir l'huile: à cet effet, on fait bouillir de l'huile sur du charbon; après une légère ébullition, on passe l'huile à travers un linge, ou on la filtre. L'huile que l'on obtient est très-claire, et ne dépose plus. Huile blanchie par du charbon.

L'huile fixe dissout le cuivre et le fer; on ne connaît pas encore l'action de l'huile sur les autres métaux. Huile et métaux.

L'huile se combine facilement avec les oxides métalliques. Huile et oxides métalliques.

Berthollet dit qu'il suffit de verser dans une dissolution de savon une dissolution métallique, Dissolution de savon, mêlée à une dissolution métallique.

Produit : savon métallique.

pour obtenir un savon métallique. L'acide se porte sur l'alcali du savon, et l'oxide métallique se précipite uni à l'huile.

Dissolution de sulfate de cuivre.

Avec le sulfate de cuivre, on a un savon de couleur verte.

Dissolution de sulfate de fer.

Avec le sulfate de fer, un savon brun foncé, assez éclatant.

Des emplâtres.

On prépare avec les huiles fixes et les oxides métalliques, des combinaisons connues sous le nom d'*emplâtres*.

Exemple.

Manière de préparer un emplâtre avec un oxide métallique.

On prend,

Oxide de plomb demi-vitreux. . . 3 parties.
Huile d'olives. . . . . 6 parties.
Eau. . . . . 6 parties.

On met toutes ces substances ensemble dans une bassine de cuivre, sur un feu capable d'occasionner une ébullition modérée; on remue ce mélange sans discontinuer, avec une spatule de bois, jusqu'à ce que le mélange soit devenu d'un blanc sale, et qu'il ait acquis une consistance emplastique, un peu molle : on a soin d'ajouter de l'eau chaude de temps en temps, à mesure que celle de la bassine s'évapore, afin que l'emplâtre ne reste jamais sans eau. Lorsque cet emplâtre a la consistance convenable, on retire le vaisseau du feu, on le laisse refroidir, ou on le coule dans l'eau froide, pour en former une masse. Dans les combinaisons des huiles fixes avec les oxides de

plomb ; il se dégage de ces huiles une matière qui surnage, que Scheèle a appelée *principe doux :* voici son procédé.

Principe doux des huiles, separées à la manière de Scheèle.

On fait dissoudre une partie d'oxide de plomb demi-vitreux, dans deux parties d'huile (avec la graisse, on obtient le même résultat) ; on y ajoute un peu d'eau, et on tient le mélange en ébullition, jusqu'à ce que le tout ait acquis une consistance emplastique, un peu molle ; on laisse refroidir, et on sépare l'eau par décantation : on la fait évaporer, jusqu'en consistance de sirop.

Propriétés de cette matière.

Lorsque l'huile, ou la graisse, est nouvelle, l'acide sulfurique n'y découvre aucune trace d'oxide de plomb, et la liqueur n'est point troublée. Quand l'huile est vieille et rance, il s'y trouve de l'oxide de plomb, qui est précipité par l'acide sulfurique.

Action de l'acide sulfurique.

Si l'on expose cette liqueur épaisse à une forte chaleur, elle prend feu.

Enflammée par une forte chaleur.

Sa distillation exige le même degré de chaleur que celle de l'acide sulfurique ; il passe une partie du *principe doux*, qui n'est pas décomposé en forme de sirop épais, et qui conserve sa saveur : il devient ensuite empyreumatique ; il monte enfin une huile brune, et il reste dans la cornue un charbon léger, friable, qui ne contient pas de plomb.

Distillation et produits.

Cette matière ne cristallise pas.

Mêlée avec l'eau à une température élevée, elle n'éprouve point de fermentation.

Principe doux et eau.

Elle se mêle à l'alcool, et se precipite avec lui sous forme de matière gélatineuse.

Principe doux et alcool.

Principe doux et acide nitrique. Produit : acide oxalique.

Si on distille de l'acide nitrique sur cette matière, on obtient de l'acide oxalique. Scheèle croit que ce *principe doux* est susceptible de se décomposer par des distillations répétées.

Huiles fixes et acides.

Les acides agissent plus promptement sur les huiles que ne font les oxides métalliques.

Huile et acide sulfurique concentré.

Suivant *Achard*, on verse peu-à-peu de l'acide sulfurique concentré sur de l'huile fixe. On triture ce mélange, et il en résulte une masse soluble dans l'eau et dans l'alcool.

L'acide sulfurique concentré charbonne les huiles : dans cette expérience l'acide désunit les principes; il se forme de l'eau, et le charbon devient prédominant.

Huile et acide nitrique foible.

L'acide nitrique un peu faible agit sur l'huile, en lui cédant une portion d'oxigène : dans ce cas, l'huile s'épaissit, et devient sous forme de graisse;

Huile et acide nitrique fort.

mais si on emploie de l'acide concentré, et si on aide son action par le calorique, il y a alors inflammation : il enflamme plus particulièrement celles appelées *siccatives*.

Huile et acide muriatique.

L'acide muriatique n'a pas d'action sur les huiles fixes.

Huile et acide muriatique oxigéné.

L'acide muriatique oxigéné agit fortement, et les fait passer, de même que l'acide nitrique, à l'état de suif, ou voisin de la cire.

C'est cette affinité de l'huile avec l'oxigène, qui produit l'effet qu'ont les huiles de revivifier les metaux.

La baryte, la chaux, la strontiane, la magnésie, et les alcalis en général, s'unissent aux huiles, et forment ce qu'on appelle *savon*.

Les savons terreux s'obtiennent facilement par le concours des doubles affinités.

On verse à cet effet, dans une dissolution de savon, une dissolution nitrique de baryte, de chaux, ou de strontiane; l'acide s'unit à l'alcali du savon, et la substance terreuse se précipite avec l'huile.

Huile et substances terreuses.

Dissolution de savon. } mélés ensemble.
Dissolution nitrique de baryte ou de chaux, de strontiane, de magnésie, etc. }

Produit: savon terreux.

Les savons qu'on prépare avec les alcalis, sont plus ou moins solides.

Huile et alcalis.

Avec la potasse, ils sont ordinairement mous; aussi préfère-t'on ceux préparés avec la soude.

Huile et potasse. } Savon mou.

Pour faire du savon (nous prendrons pour exemple le savon amygdalin), on prépare d'abord de a soude caustique.

Huile et soude.
Savon solide.

On fait bouillir une partie de bonne soude d'alicante, et deux parties de chaux-vive, dans une suffisante quantité d'eau; on filtre la liqueur à travers une toile, et on la fait évaporer au point qu'une fiole, qui contient huit parties d'eau pure, puisse contenir onze parties de cette liqueur.

Manière de préparer un savon.

On mêle ensuite, dans une terrine vernissée, une partie de cette lessive contre deux d'huile d'amandes douces; on met le mélange en digestion à une chaleur, telle que la liqueur ne fasse que frémir; on continue la coction, en remuant exactement avec un pilon de bois, jusqu'à ce que quelques gouttes, que l'on fait tomber sur un marbre, fassent voir que le savon se coagule,

Alcali caustique, appelé dans les arts, *lessive* des *savonniers* et huile d'amandes douces.

Résultat: savon amygdalin.

1°. par coction.

et que l'eau s'en sépare promptement ; on ôte le savon avant qu'il soit refroidi, et on le coule dans des moules.

2°. A froid.

On prépare aussi ce savon à froid, en mêlant l'huile et la lessive ensemble, d'après des proportions convenables, proportions que l'on ne peut guère indiquer, à moins d'avoir un alcali toujours au même point de concentration ; il faut donc en ajouter, peu-à-peu, jusqu'à ce que l'on voye que la matière prenne une consistance solide, ou plutôt jusqu'à ce que la combinaison soit exacte ; on l'accélère ensuite, par l'agitation et le repos dans un lieu frais.

Savons faits avec les huiles de noix, navette, etc.

Alcalis et substances animales.

Dans les arts, on se sert d'huile d'olive, de noix, de navette, de graisses, d'huile de poisson, et même des matières animales, comme la laine, rognures de draps, etc. Chaptal a préparé des savons avec ces substances ; nous en parlerons aux matières animales.

Savons colorés.

On prépare aussi des savons colorés ; à cet effet, on se sert de la soude en nature, du sulfate de cuivre, du cinabre, etc. selon la couleur qu'on veut obtenir.

Dans l'union à froid de l'alcali avec l'huile, il y a dégagement de calorique.

En général, les huiles siccatives ou du deuxième genre, ne font pas des savons aussi bons que les huiles du premier et troisième genre.

Ce qui est cause de l'épaississement des savons, c'est d'abord la température, ensuite, c'est que les alcalis ont le plus d'affinité avec l'huile qu'ils n'en ont avec l'eau ; il y a en outre absorption

d'oxigène pendant la saponification, c'est-à-dire, que l'huile se concréfie en absorbant de l'oxigène.

Caractères du savon. Sa saveur. Sa dissolubilité dans l'eau.

Les savons doivent avoir une saveur douce. Tous les savons bien faits se dissolvent complettement dans l'eau ; cette dissolution est toujours opaque, même filtrée.

Soumis à l'action du calorique dans les vaisseaux clos.

Distillé dans une cornue à l'appareil pneumatochimique, on obtient de l'eau, de l'huile et de l'ammoniaque.

Distillation et produits.

Le charbon contient beaucoup d'alcali fixe. L'eau de chaux, et tous les sels terreux, décomposent le savon.

Sa décomposition par tous les sels terreux et métalliques.

Tous les sels métalliques ont la même propriété. Nous en avons donné des exemples à l'article des savons métalliques.

Savon et alcool. Essence de savon.

Le savon se dissout aussi dans l'alcool, à l'aide d'un peu de chaleur, et forme *l'essence de savon*, que l'on aromatise avec une huile volatile.

Huile et ammoniaque. *Liniment volatil, savon animal.*

Avec l'ammoniaque on prépare un savon, connu sous le nom de *liniment volatil* ou *savon animal.*

On prend une partie d'huile d'amandes douces, que l'on mêle avec environ le quart de son poids d'ammoniaque. On fait ce mélange dans une bouteille à large ouverture, et on l'agite jusqu'à ce que les deux substances soient parfaitement unies.

Huile et sucre. Lait d'amande, orgeat, Emulsions, etc.

L'huile se combine au sucre, il en résulte un espèce de savon, qui peut aisément se délayer dans l'eau, et s'y tenir en suspension ; la trituration des amandes avec le sucre et l'eau, forme *le lait d'amandes, l'orgeat*, et autres émulsions, etc.

CINQUANTIÈME LEÇON.

CINQUANTIÈME LEÇON.

Des huiles volatiles.

Huiles volatiles.

Caractères génériques des huiles volatiles, et leur différence d'avec les huiles fixes.

Les huiles volatiles diffèrent des fixes, par leur saveur âcre, leur volatilité, leur odeur aromatique, leur solubilité dans l'alcool; elles sont aussi plus combustibles, plus inflammables que les huiles fixes; elles s'épaississent, se résinifient par le contact de l'oxigène, se figent au grand froid, et fournissent de petits cristaux salins, d'une odeur camphrée. Les huiles volatiles se combinent aussi plus difficilement aux alcalis.

Parties des végétaux donnant une huile volatile.

Ces huiles sont aussi moins abondantes, moins généralement répandues dans le système végétal, que les huiles fixes; elles n'existent que dans les plantes aromatiques, se trouvent quelquefois dans les feuilles; d'autres fois dans les racines; dans la fleur, dans l'écorce extérieure du fruit; quelquefois, mais rarement, dans toute la substance de la plante.

Les huiles volatiles sont quelquefois concrètes, d'autres sont toujours liquides; elles diffèrent entre elles par la couleur.

Nomenclature méthodique.

Parties des végétaux qui contiennent l'huile volatile.

Exposer pour la démonstration les huiles respectives des substances énoncées.

Racines donnant de l'huile volatile { iris. dictame benoite.

Tiges. . . . . { santal. sassafras. rhodes.

Ecorces. . . . . { canelle. cassia-lignea. écorce de Wintéranus.

Feuilles. . . . . { menthe poivrée. romarin. thim. mélisse. absinthe.

Calices . . . . . { roses. lavande. girofle.

Pétales . . . . . { camomille. fleurs d'orange.

Fruits. . . . . { poivre. bayes de genièvre.

Semences . . . . { anis. fenouil. muscade.

Huiles concrètes. { roses. persil. aulnée. benoite.

Huiles volatiles concrètes.

De la couleur dans les huiles volatiles.

De la couleur, comme caractère distinctif des huiles volatiles entre elles.

Huiles, 1°. jaune. — *Lavande.* 2°. — brune, *canelle, girofle.* 3°. — bleue, *camomille.* 4°. — aigue-marine, *mille-pertuis.* 5°. — verte, *persil.*

Huiles pesantes allant sous l'eau.

Huiles pesantes allant sous l'eau.

Ce sont celles de *sassafras, girofle.*

Extraction d'une huile volatile par expression.

Huile volatile extraite par l'expression.

Les huiles volatiles qu'on retire par expression, sont contenues dans des loges saillantes et visibles, telles sont celles des citrons, des oranges, du cédrat, de la bergamotte : il suffit de presser l'écorce de ces feuilles, pour en faire jaillir l'huile qui y est contenue.

On peut donc se la procurer, en les frottant contre une rape : on déchire, par ce moyen, les vessicules, et l'huile coule dans le vaisseau destiné à la recevoir. Lorsqu'on a ainsi rapé une certaine quantité du fruit, on ramasse l'écorce divisée, qui ressemble à une pulpe ; on l'exprime entre deux glaces, pour faire sortir l'huile volatile. Cette huile laisse déposer le parenchyme qu'elle a entraîné, et se clarifie par le repos.

Distillation d'une plante pour obtenir une huile volatile au récipient florentin.

La méthode la plus usitée, et en même temps la meilleure, de retirer l'huile volatile d'un végétal, par la distillation, est de prendre la plante

dans l'âge de sa plus grande vigueur, et dans lequel son odeur est la plus forte, de choisir même celles des parties des plantes dont l'odeur est la plus marquée; de la mettre dans la cucurbite d'un alambic, sans bain-marie; d'ajouter assez d'eau pour que la plante en soit bien baignée, et ne touche point le fond de la cucurbite; d'ajouter un serpentin au bec de l'alambic, auquel on adapte un récipient particulier, appelé *récipient florentin*. Ce vase laisse échapper l'eau excédente, par un bec placé sur le ventre, et dont l'orifice est plus bas que celui du goulot; de sorte que par ce moyen, l'huile se ramasse dans le goulot sans pouvoir s'échapper. On donne tout d'un coup le degré de chaleur convenable, pour faire entrer l'eau en ébullition.

L'eau monte dans cette distillation, très-chargée de l'odeur de la plante, et elle entraîne avec elle toute son huile volatile.

Tant que cette eau est à 80 degrés, elle est claire et transparente, mais sitôt qu'elle a quelques degrés au-dessous, l'huile volatile qui y était dissoute s'en sépare, et la rend trouble et un peu laiteuse : alors l'eau n'en retient plus que ce qu'il en faut pour lui donner l'odeur aromatique, et la constituer *eau distillée, eau chargée d'esprit recteur* (Voyez *huile volatile dissoute dans l'eau*); le reste de l'huile nage à la surface de l'eau, ou se précipite au fond, suivant la pesanteur spécifique de l'huile. On continue ainsi la distillation jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que l'eau

commence à devenir claire, en observant d'en ajouter de temps en temps dans la cucurbite, pour que la plante en soit toujours baignée.

Distillation *per descensum.*

Il y a encore un troisième moyen d'obtenir les huiles volatiles ; c'est celui que l'on nomme distillation, *per descensum ;* cette distillation se faisait en appliquant le feu pardessus, et était plus particulièrement employée pour extraire l'huile du girofle ; on n'en fait plus d'usage.

Inflammation d'une huile volatile, dans un vase ouvert (huile d'aspic.)

Lorsqu'on chauffe une huile volatile avec le contact de l'air, elle s'enflamme promptement.

Distillation d'une huile volatile.

Dans les vaisseaux fermés, il s'en dégage une grande quantité de gaz hidrogène.

Huile volatile résinifiée à l'air.

Si on expose à l'air l'huile volatile, elle brunit, s'épaissit, et passe à l'état de résine, en absorbant de l'oxigène ; souvent elle laisse précipiter des cristaux en aiguilles, qui n'ont pas, comme on l'avait dit, des propriétés analogues au camphre. Le citoyen Marqueron, pharmacien de Paris, a

Concrétions formées dans les huiles volatiles.

fait voir que les concrétions observées dans plusieurs huiles volatiles, se rapprochaient plutôt des résines, avec une surabondance d'acide, qui en forme une espèce de sel semblable à l'acide benzoïque.

Les citoyens Deyeux et Vauquelin ont aussi fait connaître que les concrétions déposées par l'eau de canelle avaient les propriétés de l'acide benzoïque.

Si on garde, pendant long-temps, de l'huile volatile dans un flacon, elle se décompose ; il se forme de l'eau qui se rassemble au fond du vase ;

il se forme aussi des cristaux assez gros, qui paraissent être de l'acide oxalique ; enfin, il reste une troisième partie qui est de l'huile non décomposée.

Huile volatile dissolvant du soufre.

Les huiles volatiles s'unissent au soufre : on a donné à ces composés le nom de *baume*. En voici des exemples : le *baume de soufre térébenthiné*, le *baume de soufre anisé*.

Baume de soufre térébenthiné.

Pour obtenir le baume de soufre térébenthiné, on prend deux parties de soufre sublimé, et six d'huile de térébenthine ; on les mêle, et on met ensuite ce mélange en digestion au bain de sable, jusqu'à ce que l'huile soit saturée de soufre.

Baume de soufre anisé.

Pour le baume de soufre anisé, on prend deux parties de soufre sublimé, six d'huile de térébenthine, et quatre d'huile volatile d'anis ; on met le mélange en digestion, comme dans le procédé précédent.

Huile volatile dissolvant du phosphore.

Les huiles volatiles dissolvent le phosphore. Quand l'huile en est bien saturée, on obtient par refroidissement du phosphore cristallisé, ou bien en ajoutant de l'alcool à la dissolution, il se fait à la longue un précipité qui, vu à la loupe, est un octaëdre tronqué à sa partie supérieure et à sa partie inférieure, qui quelquefois s'alonge par les cotés, de manière à présenter un prisme héxagone.

Huile volatile dissolvant du gaz hidrogène sulfuré.

Les huiles volatiles ont la propriété de dissoudre le gaz hidrogène sulfuré.

L'eau dissout l'huile volatile ; c'est ce qui constitue *les eaux distillées aromatiques.*

Huiles volatiles dissoutes dans l'eau.

Pour les préparer, on peut suivre le procédé décrit à l'article *distillation d'une plante pour obtenir une huile volatile.*

Exemples : Eaux aromatiques de fleurs d'orange, de menthe, canelle, etc.

Fourcroy a proposé, depuis long-temps, un procédé très-simple et très-économique, pour préparer les eaux distillées aromatiques. On peut consulter son Mémoire, imprimé, soit dans les Annales de Chimie, soit dans le cinquième cahier du Journal de l'Ecole Polytechnique, sous le titre ; *sur l'Esprit recteur de Boerhaave, l'arome des chimistes français, etc.*

Procédé du cit. Fourcroy, pour préparer les eaux aromatiques.

Ce chimiste propose de jeter dans de grandes masses d'eau pure et fraîche, quelques gouttes d'huiles volatiles, d'agiter quelque temps ce mélange, et de le laisser reposer pour éclaircir la liqueur et séparer la portion d'huile non dissoute. Après cette simple opération, l'eau est très-aromatique, très-odorante, et quelquefois même plus que celle qu'on distillerait en grande quantité sur une matière végétale trop dépourvue d'huile.

Il n'y a dans ce procédé, ni appareil distillatoire, ni feu, ni temps à employer ; on peut l'exécuter par-tout, et dans toute saison : de grandes bouteilles ou de simples tonneaux suffisent.

Eau distillée, gâtée, comme celle de laitue, bourache, plantin, etc.

Les eaux, dites *inodores*, par la distillation des plantes elles-mêmes au bain-marie, sans eau étrangère, sont faibles, herbacées, peu durables.

L'eau qui tient cet extrait, ou ce mucilage odorant, en dissolution, se trouble, se remplit de flocons muqueux, et exhale l'odeur de moisi, au bout de quelques temps, telles que l'eau essentielle de *bourrache*, de *laitue*, de *plantin*, etc.

Huiles volatiles épaissies et charbonnées par l'acide sulfurique concentré.

Huile volatile enflammée par l'acide nitrique.

Huile volatile et acide muriatique.

Huile volatile et acide muriatique oxigéné.

Les acides ne se comportent pas également avec les huiles volatiles; 1°. l'acide sulfurique concentré les épaissit et les charbonne, mais, s'il est faible, il en fait des savonules; 2°. l'acide nitrique les enflamme quand il est concentré, mais, lorsqu'il est affaibli, il les fait passer peu-à-peu à l'état de résine; 3°. l'acide muriatique réduit les huiles à l'état savoneux; l'acide muriatique oxigéné, les épaissir et les résinifie.

Huile volatile unie à un alcali

Les huiles volatiles s'unissent difficilement aux substances terreuses et aux alcalis.

Savonule, savon de Starkey.

On ne connaît encore bien que l'union de la potasse avec une huile volatile; c'est ce qu'on nomme savonule. Starkey est le premier qui ait essayé cette combinaison, mais son procédé est long et imparfait. Plusieurs autres chimistes ont aussi proposé différens moyens pour préparer ce savonule, tels que Stahl, Rouelle, Baumé, Geoffroy, Achard; sans nous arrêter à tous ces procédés, celui décrit par Pelletier est un de ceux qui réussit complettement.

On prend parties égales de térébenthine et d'alcali du tartre; on triture ce mélange, et on y ajoute par parties environ le quart du poids total du mélange, de carbonate d'ammoniaque.

Huile volatile et sucre.

L'huile volatile s'unit au sucre. Si on frotte un morceau de sucre contre l'écorce d'un citron ou d'une orange, il s'imbibe de l'huile volatile, et forme un *oleo-saccharum*, soluble dans l'eau, et très-propre à aromatiser certaines liqueurs.

Produit: *Oleo-saccharum.*

Du camphre.

Du camphre.

Camphre brut.
Id. — rectifié.

Le camphre est une huile volatile rendue concrète par le carbone.

Propriétés phisiques.
Action du calorique.

On retire cette substance par sublimation d'un laurier qui croît à la Chine et au Japon. Les Hollandais le purifient en le sublimant dans des espèces de ballons, et en ajoutant de la chaux.

Le camphre est plus volatil que les huiles que nous venons d'examiner.

Il se sublime à la plus douce chaleur; si on le chauffe brusquement, il se fond avant de se volatiliser.

Le camphre ne peut s'enflammer par le contact d'un corps incandescent; il faut toujours lui présenter un corps lumineux.

Expériences faites avec le camphre, pris pour exemple, pour rendre sensible à la vue les émanations des corps odorans.

Le camphre présente quelques phénomènes intéressans à connaître. C'est en cherchant les moyens de rendre sensibles à la vue les émanations des corps odorans, que le citoyen Bénédict Prévost les a découverts.

Si

Si on place un fragment de camphre sur une glace, ou sur le fond d'une soucoupe très-propre, couverte d'une couche d'eau pure peu épaisse, on voit à l'instant l'eau s'écarter, et laisser à l'entour du corps une place circulaire sèche.

Si on place sur de l'eau très-pure, un fragment de camphre, on le voit se mouvoir avec une grande rapidité.

Si on jette une goutte d'eau très-petite d'un corps odorant liquide, ou d'huile, à la surface de l'eau, le mouvement cesse sur-le-champ.

Si on puise dans un verre plein d'eau avec un bâton de cire des gouttes d'eau, et qu'on les fasse tomber dans le verre où le camphre est en mouvement; à la 50 ou 60e. goutte, le mouvement cesse : ce qui n'arrive pas, si on substitue à la cire un cylindre de métal bien décapé.

Si on jette le fragment de camphre dans l'eau où l'on a puisé avec la cire, il s'y meut comme à l'ordinaire : au bout de quelques instans, le mouvement du camphre cesse de lui-même.

Ce camphre, placé ainsi sur l'eau, se dissout plus vîte que dans l'air même humide : en se dissolvant ainsi, il s'arrondit et acquiert de la transparence.

Cette dissolution n'a lieu qu'au point de contact de l'air et de l'eau; M. Venturi l'a prouvé par l'expérience suivante.

Si on place dans l'eau un cylindre de camphre, dont l'une des extrémités soit chargée de manière

à le faire enfoncer jusqu'à sa moitié, il se corrode un peu au-dessus de la surface de l'eau, en sorte qu'il finit pas se couper en deux parties.

Décomposition du camphre.

L'argille, ou l'alumine pure, a la propriété de décomposer le camphre (1).

Procédé par l'argille.

On prend une partie de camphre et six d'argille ; on la fait sécher pour la réduire en poudre, et on la passe ensuite à travers un tamis de soie : d'une autre part, on réduit le camphre en poudre, par le moyen de l'alcool, et l'on mêle le tout ensemble dans un mortier. Lorsque le mélange est bien fait, on y ajoute un peu d'eau ; il faut avoir soin de ne pas trop humecter, mais assez, pour pouvoir faire une pâte, et en former des boules de la grosseur d'une olive : on les place ensuite sur des tamis de crin, et on les laisse sécher à l'ombre.

Lorsqu'elles sont parfaitement sèches, on les introduit dans une cornue que l'on pose sur un bain de sable ; on y ajuste un récipient, dans lequel on a eu soin de mettre de l'eau distillée, et on lute bien toutes les jointures. L'appareil disposé, on commence par échauffer la cornue par degrés, et on l'entretient quelques heures dans le même état : on augmente ensuite le feu.

---

(1) Ceux qui voudroient avoir des détails sur cet objet, ainsi que sur l'acide camphorique et ses combinaisons, peuvent consulter mes Mémoires. — Annales de Chimie, Nos. 68 et 79.

Si l'on n'a pas bien ménagé le feu, il arrive quelquefois qu'une partie du camphre se sublime au col de la cornue : cela ne doit pas arrêter; il faut continuer l'opération, jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus couler d'huile : alors on arrête le feu ; et dès que l'appareil est refroidi, on délute, et l'on retire de la cornue le camphre sublimé, ainsi que la matière qui se trouve au fond : on broie le tout dans un mortier, et l'on recommence l'opération comme je viens de l'expliquer, jusqu'à ce qu'en donnant un degré de feu assez fort, on n'apperçoive plus ni sublimation, ni huile.

Décomposition du camphre par l'alumine.

— L'alumine est encore un intermède que l'on peut employer avec avantage.

Préparation de l'alumine.

On prépare de l'alumine par le moyen de l'ammoniaque ; on la lave ensuite avec l'eau distillée, afin de l'obtenir la plus pure possible, et on la fait légérement sécher.

Manière d'opérer cette décomposition.

On prend deux parties d'alumine, et trois lorsqu'elle est humectée, contre une partie de camphre, et l'on procède comme ci-dessus.

Huile volatile résultant de cette décomposition.

Par l'un ou l'autre procédé, on obtient dans le récipient une huile volatile, d'un jaune doré, qui reste à la surface de l'eau.

Caractères de cette huile.

Elle a une saveur âcre, brûlante, et laisse sur la langue un sentiment de fraîcheur.

Son odeur est aromatique, approchant de celle de thim ou de romarin.

Exposé à l'air libre, au bout de quelques temps elle se volatilise entièrement.

Avec les alcalis, elle forme des savonules ; elle est soluble dans l'alcool.

Examen de l'eau du récipient.

L'eau distillée, contenue dans le récipient, est très-aromatique, piquante, rougissant la teinture de tournesol, et faisant effervescence avec les carbonates alcalins ; ce qui prouve qu'il y a un peu d'acide de formé pendant l'opération.

Examen de la matière trouvée dans la cornue.

Ce qui reste dans la cornue, après l'opération, est d'un beau noir, et pèse plus que l'argille ou l'alumine employée.

Carbone en provenant.

Cette matière est du carbone, mêlé très-exactement avec l'alumine.

Pour séparer le carbone de l'alumine, et l'avoir pur, il faut saturer l'alumine avec un acide.

Action des acides sur le camphre.

Les acides dissolvent le camphre.

Camphre et acide sulfurique.

L'acide sulfurique le dissout à l'aide de la chaleur : cette dissolution est rouge.

Camphre et acide muriatique.

Camphre et gaz acide sulfureux.

Id. — avec le gaz acide fluorique.

L'acide muriatique, dans l'état de gaz, dissout le camphre, ainsi que le gaz acide sulfureux et le gaz acide fluorique.

Si l'on ajoute de l'eau dans ces dissolutions, elles se troublent, le camphre s'en sépare.

Dissolution de camphre dans ces acides, mêlée à l'eau.

Huile de camphre.

Avec l'acide nitrique, on fait une préparation connue sous le nom impropre d'*huile de camphre.* Cette préparation est très-défectueuse ; on sait qu'il est impossible de l'employer dans quelques véhicules que ce soit, sans régénérer le camphre.

Si l'on fait passer du gaz acide muriatique oxigèné, dans de l'huile de camphre, préparée par l'acide nitrique, sa couleur passe sur-le-champ au rose, et devient jaune un instant après : cette dernière couleur ne varie pas jusqu'à la fin de l'opération.

Camphre dissous par l'acide nitrique et gaz acide muriatique oxigèné.

Acide camphorique.

Acide camphorique.

L'acide nitrique a encore sur le camphre une action différente de celle dont nous venons de parler.

Kosegarten a vu qu'en distillant huit fois de suite de l'acide nitrique sur du camphre, on en obtenait un acide qui avait des propriétés différentes de celles de l'acide oxalique.

J'ai répété les expériences de Kosegarten, dont nous n'avons qu'un simple énoncé dans une Lettre imprimée Journal de Phisique, tome 27 page 298, traduite du Journal de *Crel.*

Voici comme on doit préparer cet acide :

On prend une partie de camphre que l'on introduit dans une cornue de verre, on verse pardessus quatre parties d'acide nitrique à trente-six degrés, on y adapte un récipient, et on lute bien toutes les jointures. On pose la cornue sur un bain de sable, et on l'échauffe par degrés : pendant l'opération, il se dégage beaucoup de gaz nitreux et du gaz acide carbonique ; une partie du camphre se volatilise, tandis qu'une autre partie s'em-

Manière de préparer cet acide.

pare de l'oxigène de l'acide nitrique. Lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs, on délute les vaisseaux, et l'on détache le camphre qui s'est sublimé. On ajoute ce camphre à l'acide resté dans la cornue, on verse pardessus une même quantité d'acide, et l'on distille de nouveau. Il faut répéter cette opération jusqu'à ce que le camphre soit totalement acidifié : vingt parties d'acide nitrique à trente-six degrés suffisent pour en acidifier une de camphre.

Lorsque tout le camphre est acidifié, il se cristallise dans la liqueur restante ; alors on décante et on verse le tout sur un filtre, afin de passer de l'eau distillée, pour lui enlever l'acide nitrique qu'il pourrait avoir retenu. L'indice le plus sûr, pour reconnaître l'acidification du camphre, est sa cristallisation par le refroidissement de la liqueur qui reste dans la cornue.

Purification de l'acide camphorique.

Acide camphorique cristallisé.

Dissolution d'acide camphorique.

Pour purifier cet acide, il faut le dissoudre dans l'eau distillée chaude ; alors on filtre la liqueur, et on la fait raprocher à-peu-près à moitié de son volume, ou jusqu'à ce qu'il se forme une petite pellicule : on obtient par refroidissement l'acide camphorique cristallisé.

Comme cette expérience est longue, et ne peut être faite pendant la Leçon, on peut y suppléer par celle-ci.

Camphre et gaz oxigène.

On retire d'abord du gaz oxigène du muriate sur-oxigéné de potasse, on en remplit une cloche, on la transporte dans la cuve à mercure, et on y fait passer un peu d'eau.

D'une autre part, on place dans une petite coupelle un morceau de camphre, et un atôme de phosphore; on courbe ensuite un tube de manière qu'une de ses extrémités soit placée dans la cloche, et l'autre dans une cuve pneumato-chimique, sous une cloche remplie d'eau.

Carbone et acide camphorique résultant de cette expérience.

L'appareil disposé, on allume le phosphore par le moyen d'un fer rouge : le phosphore s'enflamme et ensuite le camphre. La flamme que le camphre produit, est très-vive; il se dégage beaucoup de calorique, la cloche se tapisse d'une matière noire, qui peu-à-peu se détache et couvre l'eau placée au-dessus du mercure dans la cloche : c'est du carbone. On recueille en même temps un gaz qui a tous les caractères du gaz acide carbonique.

L'eau contenue dans la cloche, est très-odorante, et contient de l'acide camphorique en dissolution.

Caractères de l'acide camphorique.

L'acide camphorique a un goût légérement acide, amer, et rougit la teinture de tournesol.

Il cristallise; l'ensemble des cristaux qu'on obtient, ressemble à ceux du muriate d'ammoniaque.

Exposé à l'air, il s'éfleurit : cet acide est très-peu soluble dans l'eau froide.

Placé sur des charbons ardens, il répand une fumée épaisse, aromatique, et se dissipe entièrement.

A une douce chaleur, il se fond et se sublime.

Si l'on distille seul cet acide, il commence par se fondre, et se sublime ensuite.

Les acides minéraux le dissolvent entièrement.

Il décompose le sulfate et muriate de fer.

Les huiles fixes et volatiles le dissolvent.

Il est aussi soluble dans l'alcool, et n'est pas précipité par l'eau ; propriété qui le différencie de l'acide benzoïque : car ce dernier est précipité par l'eau de sa dissolution dans l'alcool.

L'acide camphorique s'unit facilement aux terres et aux alcalis ; ces combinaisons portent le nom de *camphorates*.

Des camphorates.

Des camphorates.

Manière de préparer les camphorates.

Pour préparer les camphorates de chaux, de magnésie et d'alumine, il faut délayer ces terres dans de l'eau, et y ajouter de l'acide camphorique cristallisé ; on fait bouillir, on filtre la liqueur chaude, et l'on fait rapprocher.

Celui de baryte doit être préparé avec la terre pure ; alors on la dissout dans l'eau, et on y ajoute l'acide camphorique cristallisé.

Ceux de potasse, de soude et d'ammoniaque doivent être préparés avec les carbonates dissous dans l'eau ; on sature ensuite cette dissolution avec l'acide camphorique cristallisé ; on fait chauf-

fer, on filtre ; et par l'evaporation et le refroidissement, on obtient des camphorates.

Propriétés génériques des camphorates.

Lorsque l'acide camphorique est très-pur, ils n'ont pas d'odeur ; s'il ne l'est pas, ils conservent toujours un peu l'odeur du camphre.

Les camphorates d'alumine et de baryte laissent un peu d'acidité sur la langue ; les autres ont une saveur un peu amère.

Ils sont tous décomposés par le calorique ; l'acide s'en dégage et se sublime, la base reste pure, excepté celui d'ammoniaque, qui se volatilise entièrement.

S'ils éprouvent le jet du chalumeau, l'acide brûle avec une flamme bleue ; celui d'ammoniaque donne une flamme bleue, et sur la fin, rouge.

Excepté le camphorate de chaux et de magnésie, qui sont très-peu solubles, les autres se dissolvent plus facilement.

Les acides minéraux les décomposent tous.

Les alcalis et les terres agissent en raison de leurs affinités pour l'acide camphorique. L'ordre d'affinité est chaux, potasse, soude, baryte, ammoniaque, alumine et magnésie.

Plusieurs dissolutions métalliques, et plusieurs sels neutres, décomposent les camphorates : tels que le nitrate de baryte, et la plupart des sels calcaires, etc. sont solubles dans l'alcool.

Ceux de chaux, de magnésie et de baryte, abandonnent leur acide à l'alcool.

Dissolution du camphre dans les huiles, et sa cristallisation par ce procédé.

Les huiles fixes et volatiles dissolvent le camphre à l'aide de la chaleur ; ces dissolutions laissent précipiter des cristaux en végétation, semblables à ceux qui se forment dans les dissolutions de muriate d'ammoniaque, composés d'une côte moyenne, où adhèrent des filets très-fins, et placés horisontalement.

CINQUANTE-UNIEME LEÇON.

Cinquante-unième Leçon.

Des résines, des baumes, des gommes résines, du caoutchouc, ou gomme élastique, et de la glu.

Des résines.

Des résines.

Les huiles volatiles, exposées à l'air, s'épaississent plus ou moins vîte ; ce qui reste après cette évaporation, est ce qu'on appelle *résine*.

Les Anciens croyaient que dans la résinification des huiles, il n'y avait que de l'eau qui s'évaporait ; mais on sait maintenant qu'il n'y a pas de résinification, si les vases qui les contiennent sont entièrement pleins, ou encore s'ils sont privés du contact de l'air.

Voici ce qui se passe dans cette opération :

L'huile absorbe une quantité d'oxigène assez considérable, et perd une partie de son carbone, qui, uni à l'oxigène de l'atmosphère, fournit de l'acide carbonique ; preuve que la résine n'est autre chose qu'une huile volatile, plus une certaine quantité d'oxigène, moins une quantité de carbone.

Procédé pour opérer la résinification d'une huile volatile, par l'acide nitrique.

On peut d'ailleurs faire des résines artificielles, par le moyen de l'acide nitrique, avec une huile volatile. Pour faire cette expérience, on prend

un alambic de verre tubulé, auquel on adapte un appareil propre à recevoir les produits liquides et gazeux ; on met dans la cucurbite de l'alambic, dix grammes d'huile volatile de térébenthine, et on ferme la tubulure avec un bouchon de liége, au milieu duquel passe un tube de verre, élargi, évasé en haut en forme d'entonnoir, alongé, retréci, et terminé en bas par une petite ouverture. On fait ensuite tomber sur l'huile volatile de térébenthine, goutte à goutte, et souvent à de longs intervalles, vingt grammes d'acide nitrique pur et concentré : il se dégage du gaz acide carbonique, du gaz azote, et du gaz nitreux.

Si on rectifie le produit obtenu dans le récipient, on obtient de l'acide prussique, et l'on trouve dans la cornue, qui a servi à la rectification, un mélange d'acide ; une partie se cristallise par refroidissement, c'est de l'acide oxalique : l'autre partie est un mélange d'acide nitrique et d'acide malique.

La matière restée dans la cucurbite qui a servi à faire la première expérience, est une masse brunâtre, d'une odeur particulière, d'une consistance tenace, visqueuse, analogue aux résines.

La couleur noire qu'acquiert cette substance est due à la précipitation subite du carbone ; au lieu que dans la résinification naturelle, le carbone s'unit peu-à-peu à l'oxigène et forme l'acide carbonique qui se volatilise.

Il y a encore une quatrième opération dans la résinification, car une partie de l'hidrogène de l'huile se combine avec l'oxigène atmosphérique et forme de l'eau qui se volatilise.

Les résines ont pour caractères d'être inflammables, solubles dans l'alcool, et dans les huiles, mais non dans l'eau. Caractères des résines : Dissolution d'une résine par l'alcool.

Il y a beaucoup d'arbres qui fournissent des résines, elles sont quelquefois liquides ou solides.

Pour obtenir ces résines, on fait des incisions aux arbres qui les produisent ; quelquefois on est obligé de distiller les parties de ces arbres.

Les résines les plus connues sont celles *de la Mecque*, appelée baume. Baume de la Mecque.

De Copahu. On lui a donné aussi le nom de baume. Id. — de Copahu.

Térébenthine de Chio, provenant du térébinthe, qui fournit les pistaches. Des térébenthines.

— *De Venise*, provenant du melèse.

— *De Strasbourg*, provenant du sapin.

Dans les arts, on distille la térébenthine de Chio au bain marie ; elle fournit une huile volatile très-blanche, très-limpide, très-odorante. Essence de térébenthine.

On prépare aussi en pharmacie, avec la térébenthine, un médicament, connu sous le nom de térébenthine cuite. Térébenthine cuite.

Pour l'obtenir, on met la quantité que l'on veut de térébenthine dans une bassine, ou dans une terrine vernissée, avec trois ou quatre fois son poids

d'eau ; on fait bouillir le tout jusqu'à ce que la térébenthine ait acquis une consistance assez ferme pour pouvoir en former une masse ; ce que l'on reconnaît, en en faisant refroidir un peu de temps en temps dans de l'eau froide.

Savon de Starkey.

La térébenthine sert encore à préparer le savon de Starkey. *Voyez* la Leçon sur les huiles volatiles.

Baume du Canada.

Le baume du Canada ne diffère de la térébenthine du sapin, que par son odeur qui est plus suave.

De la poix.

Poix, suc de l'*epicia.*

La poix est un suc résineux ; elle est fournie par un sapin appelé *picea*, ou *epicia.*

On en distingue de plusieurs espèces.

Poix blanche.

La poix fondue et exprimée à travers des sacs de toile en est plus pure ; on la coule dans des barils, et c'est alors la *poix blanche*, *poix de bourgogne.*

Poix noire.

La poix blanche, mêlée avec du noir de fumée, forme de la *poix noire.*

Colophane.

La poix blanche tenue en fusion se dessèche ; on peut en faciliter le desséchement avec du vinaigre, et on la laisse encore quelque temps sur le feu ; elle a alors beaucoup de siccité, et on l'appelle *colophane.*

Le noir de fumée n'est que la fumée de la poix brûlée ; on en prépare aussi en recueillant celle de charbon de pierre. Noir de fumée.

Du galipot.

Le galipot est un suc résineux concret, d'un blanc jaunâtre, et d'une odeur forte ; ce suc est fourni dans la Guienne par deux pins, *pinus maritimus major* et *minor*. Galipot, suc du pin maritime.

Le pin fournit encore le *goudron* et *l'huile de cade*.

Pour cela, on met en tas le bois du tronc, les branches et racines ; on le recouvre de gazon, et on allume du feu dessous, comme pour les charbonner : l'huile qui se dégage ne pouvant plus s'échapper, tombe au fond dans une goutière qui la conduit dans un baquet ; la partie la plus fluide se vend sous le nom d'*huile de cade*, et la plus épaisse, sous celle de *goudron*. Huile de cade. Goudron.

Les autres substances résineuses, sont :

Le mastic, résine du lentisque. Mastic.

Le sandaraque, résine du génévrier. Sandaraque.

Le ladanum, résine d'un ciste de Candie. Ladanum.

Le sang-dragon, du *dracana draco*. Sang-dragon,

La résine animé, du *jettaiba*, arbre de l'Amérique. Résine animé.

La résine copal, venant de la nouvelle Espagne. Id. — copal.

La résine élémi, venant de l'Amérique. Id. — élémi.

Cire d'Espagne.

La combinaison de diverses résines, colorées par le cinabre et le minium, forme ce qu'on appelle *cire d'Espagne.*

Procédé pour faire cette cire.

Pour faire cette cire, on prend deux parties de térébenthine, autant de colophane, une partie de cinabre et autant de minium, et quatre parties de gomme laque; on fait fondre la laque et la colophane; on ajoute ensuite la térébenthine, et on y mêle les principes colorans.

Des baumes.

Des baumes.

On appelle baume, une résine quelconque, unie par l'acte de la végétation à l'acide benzoïque

On en connaît plusieurs espèces.

Benjoin.

Le *benjoin*; deux variétés : { amygdaloïde. / commun.

Voyez *acide benzoïque*, pour la manière d'en extraire cet acide.

L'alcool dissout le benjoin en totalité : on peut le précipiter par le moyen de l'eau; et c'est alors ce qu'on appelle *lait virginal.*

Baume de Tolu.
Baume du Pérou.

Le baume de *Tolu*, du *Pérou*, ou de *Carthagène*, est sous deux états dans le commerce, en *coque*, ou *fluide.*

On en extrait un acide analogue à celui qu'on retire du benjoin.

Storax.

Le *storax*, *styrax calamit.*

Stirax liquide.

Le *stirax liquide*, *stirax commun.*

Il se comporte à l'analyse comme les précédens. *Voyez* mon Mémoire, Annales de Chimie, n°. 77.

Baume artificiel de vanille, c'est la silique d'une plante, qui rampe et s'attache aux arbres comme le lierre ; elle vient en Amérique : on en trouve aussi dans le Pérou, dans le Mexique, et dans l'Isle de Saint-Domingue. Vanille.

Elle donne de l'acide benzoïque.

Des gommes résines. Gommes résines.

Les gommes résines, sont des espèces de mélange de résines, mêlées avec un suc extractif. Elles ne sortent jamais des arbres que par incision, et elles ne sont que des sucs épaissis, plus ou moins blancs. Caractères des gommes résines.

Les gommes résines sont en partie solubles dans l'eau et dans l'alcool, mais elles ne le sont pas tout à fait dans le vinaigre, comme le disent plusieurs chimistes. Gommes résines traitées par l'eau et l'alcool.

On peut diviser les gommes résines en deux genres. Division des gommes résines.

PREMIER GENRE.

Gommes résines, fondantes et fétides. 1°. Fondantes et fétides.

Comme la gomme *ammoniaque*, *l'assafétida*, etc.

Deuxième genre.

2°. Purgatives.

Gommes résines, purgatives.

Telles que la *scammonée*, l'*euphorbe*, la *gomme gutte*, etc.

La classe des gommes résines est très-nombreuse ; les principales espèces sont :

Oliban.

L'oliban. On croit qu'il vient du cèdre à feuilles de cyprès.

Scammonée.

La scammonée. On en connaît deux espèces ; l'une vient d'Alep, et l'autre de Smyrne.

On l'extrait principalement de la racine de *convolvulus scammonia.*

Euphorbe.

L'euphorbe. Cette gomme résine coule des incisions de l'*euphorbium*, qui croît dans l'Ethiopie, la Lybie et la Mauritanie.

Gomme gutte.

La gomme gutte. Elle vient du royaume de Siam, de la Chine et de l'Isle de Ceylan, en cylindres, plus ou moins gros ; l'arbre qui la fournit est appelé *coddam-pulli.*

Assafétida.

L'assafetida. La plante qui fournit ce suc, s'appelle *ferula assafetida.* On la tire de la racine par expression, et on fait dessécher le suc.

Cette substance est très-reconnaissable, par son odeur d'ail très-fétide, et sa saveur amère.

Gomme ammoniaque.

La gomme ammoniaque. Ce suc vient des déserts de l'Afrique ; on ignore la plante qui le fournit.

Il y en a dans le commerce de deux sortes, l'une appelée en *larmes ;* elle est blanche à l'intérieur.

L'autre en morceaux réunis, plus ou moins jaunes.

Dissoute dans l'eau, ce liquide se trouble et devient d'un blanc jaunâtre ; c'est une sorte *d'émulsion.* En dissolution dans l'eau.

La myrrhe. Elle vient d'Ethiopie ; on dit qu'il s'en trouve aussi en Egypte et en Arabie. Myrrhe.

On ne connaît point encore l'arbre ou la plante d'où découle ce suc.

La sarcocolle. On apporte cette substance de Perse et d'Arabie. Sarcocolle.

Elle est en larmes, ou en petites masses friables, et qui s'égrainent aisément.

Le galbanum. Cette gomme résine vient du Levant ; on la retire par incision d'une plante, nommée *oreoselinum, africanum, galbaniferum, frutescens anisi folio.* Cette plante croît en Syrie, en Arabie. Galbanum.

Le sagapenum. On ne connaît point la plante d'ou découle cette gomme résine ; on l'apporte de Perse, et de quelques autres endroits du Levant. Sagapenum.

Le bdellium. On ne connaît point encore l'arbre dont on le retire. Cette substance est en morceaux, ou en espèces de larmes de différentes grosseurs, d'un jaune doré, un peu rouge. Bdellium.

L'opopanax. Cette gomme résine est en larmes de différentes grosseurs, d'une consistance Opopanax.

un peu grasse, quoique friable, roussâtre extérieurement, et blanchâtre dans l'intérieur.

Caoutchouc, ou gomme élastique.

Du caoutchouc, ou gomme élastique.

Le caoutchouc a été improprement rangé, jusqu'à présent, parmi les gommes résines.

Suc de l'*hévéa*. Caoutchouc déposé de ce suc.

L'arbre qui la fournit est connu sous le nom de *siringa*, par les Indiens du Para; les habitans de la province d'Esmeraldas, province de Quito, l'appelent *hhévé*, et ceux de la province de Maïnas, *caoutchouc*.

Le citoyen Richard a prouvé que cet arbre était de la famille des *euphorbes*.

Caoutchouc en vases.

On fait des incisions sur l'écorce, on reçoit dans un vaisseau le suc blanc, et plus ou moins fluide, qui en découle; on l'applique couche par couche sur des moules de terre, on le laisse sécher au soleil ou au feu; on y fait, à l'aide d'une pointe de fer, des dessins très-variés, on expose ces ustensiles à la fumée, et lorsqu'ils sont bien secs, on casse les moules.

Cette substance est très-élastique.

Propriétés chimiques du caoutchouc.

Exposée au feu, elle se ramollit, se boursoufle, et brûle en donnant une flamme blanche.

L'eau la ramollit.

Si on la fait bouillir dans une dissolution d'alun du commerce, on parvient à la ramollir parfaitement, au point de pouvoir réunir plusieurs morceaux ensemble.

L'alcool n'a point d'action sur cette substance.

L'éther nitrique est le vrai dissolvant du caoutchouc.

L'éther sulfurique, d'après Berniard, ne dissout pas complettement cette matière.

L'acide nitrique faible la jaunit.

L'acide nitrique concentré la détruit très-facilement.

Aucune action de la part de l'acide muriatique.

L'huile volatile de lavande, de térébenthine, et d'aspic, la dissolvent à l'aide d'une légère chaleur; on peut alors l'étendre sur le papier, ou en enduire des étoffes.

Le mélange de l'huile volatile et d'alcool forme un meilleur dissolvant que l'huile pure, et le vernis se dessèche plus vîte.

On dissout aussi cette substance dans de la cire jaune fondue et bouillante; on l'y met peu-à-peu, et la cire s'en sature.

Cette dissolution, portée sur des étoffes avec un pinceau, y forme un vernis souple, peu gluant, peu écailleux.

Ces diverses solutions sont plutôt une altération du caoutchouc, qu'une analyse de cette substance, car ces solutions évaporées restent toujours gluantes.

Cette matière diffère des substances végétales, en ce que l'on obtient à la distillation de l'ammoniaque.

On s'en sert pour faire des sondes, des seringues; on en enduit des étoffes, dont on fait des aérostats, etc.

De la glu.

De la glu.

On range ordinairement la glu parmi les substances résineuses, mais on n'en a pas encore fait une analyse exacte : on sait seulement que cette substance se trouve dans des bayes de plusieurs végétaux; qu'elle n'est point dissoluble dans l'eau; qu'elle donne à l'analyse les mêmes produits que les résines; qu'elle est peu soluble dans l'alcool, entièrement soluble dans l'éther, et que l'eau trouble cette dissolution.

CINQUANTE-DEUXIÉME LEÇON.

Des fécules.

TOUTE matière végétale qui est contenue dans le suc des végetaux, et qui n'y est pas tenue en dissolution, est ce qu'on appelle en général *fécule*.

Il y a deux espèces de fécules; *fécules vertes*, elles sont rétirées des sucs des végétaux, cette couleur verte est très-fugitive.

L'autre espèce est celle qu'on appelle *fécule amylacée*, celle-ci est retirée en grande partie des bleds.

Il y a aussi deux espèces de graines bien différentes, celles qui forment des émulsions avec l'eau; elles sont ordinairement huileuses, ont deux cotylédons, et ne fournissent pas de fécule.

L'autre espèce est celle qui ne fait pas d'émulsion avec l'eau, les graines n'ont qu'un cotylédon et sont féculantes.

Tous les organes des végétaux peuvent contenir de la fécule.

Fécules des racines { de salep. de brione. d'arum. de glayeul.

Fécules de racines.

Manioc, pain de cassave.

La fécule se trouve quelquefois à côté des poisons les plus violens ; ce qui a lieu dans la racine d'une plante très-âcre, nommée *manioc*, dont on retire une fécule que les Américains appellent *cassave*.

Pour faire une fécule, on choisit les racines les plus grosses et les mieux nourries, récemment tirées de terre ; prenons pour exemple celle de brione.

Manière de préparer la fecule de brione.

On prend la quantité que l'on veut de grosses racines de brione, récemment arrachées de terre ; on en ôte l'écorce extérieure avec un couteau, on les rape, on les enferme ensuite dans un sac de grosse toile claire : on les soumet à la presse pour tirer le suc.

Le suc qui en sort, est trouble, blanchâtre, et comme laiteux : on le laisse reposer pendant environ 24 heures ; on décante la liqueur surnageante, on ramasse le sédiment blanc, on le lave avec de l'eau pure, on filtre, et on fait sécher la fécule restée sur le filtre.

On délaye aussi dans l'eau le marc resté sous la presse ; on passe cette eau à travers un tamis de crin, pour en séparer les parties fibreuses grossières : on laisse reposer le fluide, on décante, et on fait sécher le dépôt.

Fécule de pomme de terre.

On connaît une autre fécule, appellée *farine de pomme de terre;* le procédé que l'on suit est très-simple et très-facile.

On écrase ce fruit bien lavé, ou bien on le rape; on met la pulpe sur un tamis, et on passe de l'eau dessus, qui entraîne la fécule, et la laisse déposer dans le fond du vase; on décante l'eau qui surnage colorée par l'extrait de la plante et une partie du parenchyme, qui y est resté suspendu; on lave le dépôt à plusieurs reprises, on le met à sécher: sa couleur blanchit à mesure, et la fécule sèche est très-blanche et très-fine.

Fécule de tige.

Les tiges de certains arbres contiennent aussi de la fécule; ce sont des palmiers, familles d'arbres très-nombreuses, qui se trouvent sous l'équateur. Le palmier, appelé *landan*, dans les Moluques, donne une fécule appelée *sagou*; on la tire de la moëlle de ce palmier.

Sagou.

Sagou cuit à l'eau.
Sagou desséché transparent.

Cette fécule desséchée, forme de petits grains qui, étant réduits en poudre, et mis dans l'eau tiède, donnent une pulpe ou un mucilage très-nutritif.

Fécule de feuillage.
Lichen islandicus.

Le *lichen islandicus* fournit aussi une sorte de fécule; les Islandais en font un gruau très-délicat.

Fécule de semences.

Mais c'est particulièrement des semences monocotylédones, qu'on retire la plus grande quantité des fécules. Aucune plante, de quelque manière qu'on la considère, ne ressemble au fro-

ment. Il y a, non-seulement des différences botaniques dans le froment avec toutes les autres plantes, mais il y en a encore plus dans l'analyse chimique.

Par exemple, il n'y a que la farine de froment, qui forme une pâte, *proprement dite*, avec l'eau ; car celle de seigle est déjà très-différente : à plus forte raison toutes celles des autres graminées. L'expérience va nous le prouver.

De la farine.

De la farine.

Pâte de cette farine, bouillie, colle, etc.
De la panification.
Lavage de la pâte.

On forme une pâte avec de la farine et de l'eau, on la malaxe sous un filet d'eau, en la pétrissant dans les mains, jusqu'à ce qu'elle ne trouble plus l'eau ; il reste alors une matière tenace, ductile et très-élastique, qui devient de plus en plus gluante, à mesure que l'eau qui l'imprègne s'évapore ; c'est ce qu'on appelle *gluten*.

Eau du lavage.

L'eau du lavage contient une poudre blanche, qui déposée, est la *fécule* ou *l'amidon*.

Extrait sucré du lavage soumis à l'évaporation.
Flocons albumineux concrets.
Matière mucoso-sucrée.

Il reste dans l'eau deux matières.

L'une appelée *albumine*, qui paraît sous forme de flocons, lorsqu'on la fait évaporer. Si l'évaporation est ensuite portée jusqu'à siccité, on obtient une autre substance, connue sous le nom de *mucoso-sucrée*.

La farine de froment contient donc quatre parties distinctes ; savoir, la fécule, le gluten, l'al-

bumine, et la partie mucoso-sucrée : c'est ce qui la fait différer de toutes les autres substances végétales.

De la fécule, ou amidon. De l'amidon.

L'amidon que l'on obtient par l'analyse de la farine, n'est pas celui dont on se sert dans les arts.

Quand on prépare en grand cette substance, on en fait ordinairement de deux espèces : *amidon fin* et *amidon commun*. Amidon fin. Amidon commun.

Le fin est fait avec des recoupettes et des griots ; il sert pour l'intérieur, et à poudrer les cheveux.

L'amidon commun se fait avec du bled gâté et moulu ; il sert à faire de la colle.

Pour l'obtenir parfaitement blanc, les amidonniers le font séjourner dans une eau acide, qu'ils nomment *eau sure*. On peut voir les détails de cette opération, dans l'Encyclopédie, art. de l'Amidonnier. Amidon aigri dans l'eau.

L'amidon peut s'obtenir sous une forme régulière ; on le réduit en poudre très-fine, douce au toucher, sans saveur, et d'une grande blancheur.

Il brûle sans répandre une odeur empyreumatique ; il se boursoufle, et passe à différentes couleurs : son charbon contient un peu de potasse.

A la cornue, il donne les mêmes produits que la gomme et le sucre. Distillation d'amidon.

Amidon et eau. Empois.

L'amidon n'est point soluble dans l'eau froide ; si on le fait bouillir, il forme avec ce fluide l'*empois* que l'on colore avec un peu d'azur.

Si l'on fait sécher cette gelée, ou empois, il en résulte un solide transparent qui peut se broyer, et qui ressemble alors à la gomme, mais qui en diffère par son insolubilité dans l'eau froide.

Amidon et acide nitrique. Produit : Acide oxalique.

Chauffé avec six fois son poids d'acide nitrique, l'acide se décompose, et l'amidon passe à l'état d'acide oxalique.

Du gluten.

Du gluten.

Caractères de cette substance.

La matière glutineuse est élastique ; elle s'allonge, et revient sur elle-même ; elle imite parfaitement une membrane très-mince.

Elle a une odeur séminale très-caractérisée.

La saveur en est fade.

Gluten brûlé sur des charbons.

Mise sur des charbons ardens, elle se gonfle, s'agite, et brûle à la manière des substances animales.

Gluten desséché.

A un air sec, ou à une douce chaleur, cette matière se dessèche ; elle ressemble beaucoup à la corne ; elle perd dans cet état son élasticité.

Gluten distillé. Produits du gluten. Charbon et cendres du gluten.

Distillée à la cornue, elle donne les mêmes produits que les matières animales ; on obtient du carbonate d'ammoniaque.

Gluten altéré à l'air.

Si on expose du gluten frais à un air chaud et humide, il s'y altère et s'y pourrit.

L'eau n'a aucune action sur le gluten ; au bout de quelque temps il s'y pourrit.

Gluten sous l'eau.

Si on fait bouillir de l'eau avec le gluten, il perd son extensibilité et sa vertu collante.

Gluten bouilli dans l'eau.

Les alcalis caustiques dissolvent le gluten à l'aide de l'ébullition ; mais la dissolution est trouble, et dépose du gluten non élastique par l'addition des acides.

Gluten traité par un alcali caustique.

Si on distille du gluten avec de l'acide nitrique à l'appareil pneumato-chimique, on obtient du gaz azote, du gaz nitreux ; et si on fait évaporer la liqueur contenue, dans la cornue elle fournit des cristaux d'acide oxalique.

Gluten traité par l'acide nitrique.

Produits :

Gaz azote, gaz nitreux, et acide oxalique.

Les acides sulfurique et muriatique le dissolvent aussi, et on retire de ces combinaisons, d'après Poultier, des sels à base d'ammoniaque.

Gluten et acides sulfurique et muriatique.

Les citoyens Vauquelin et Alexandre Brongniart ont aussi prouvé que le gluten trituré dans de l'acide acéteux, s'y dissolvait très-bien.

Gluten et acide acéteux.

Cette dissolution n'est point transparente, elle se conserve long-temps. En évaporant lentement la dissolution, ou y passant quelques gouttes d'alcali, le gluten reparaît avec toutes ces propriétés.

Ce moyen est donc très-bon pour conserver le gluten sans altération.

D'autres expériences leur ont aussi montré, 1°. que la cendre de farine contenait 84 grains de phosphate calcaire par livre, en sorte qu'une personne, qui mangerait une livre de farine par

Farine de froment incinérée.

Phosphate calcaire contenu dans la cendre de farine.

jour, ne prendrait que 3 livres, 6 onces, 4 gros, 44 grains par an de phosphate calcaire (1).

Paille de bled incinérée.

Produits : Carbonate calcaire, etc.

2°. Que la farine de froment ne donnait point de carbonate de chaux par l'incinération, tandis que la paille de bled en fournit une quantité considérable, sans mélange presque sensible de phosphate de chaux.

---

(1) J'ai cru devoir laisser subsister les anciens poids, afin de présenter le résultat de cette analyse, tel que ces chimistes l'ont décrit.

CINQUANTE-TROISIEME LEÇON.

Matières colorantes.

Les matières colorantes des végétaux ont été examinées jusqu'à présent par les philosophes et les phisiciens, sous le point de vue des couleurs ; mais les teinturiers, qui ne considèrent que la manière de les extraire et de les fixer, ont suivi une route tout-à-fait différente des premiers. Hellot, Macquer et Berthollet, ont été chargés successivement de faire des observations chimiques sur l'art du teinturier et sur les principes colorans ; ils ont prouvé qu'une foule de phénomènes de la teinture, s'expliquaient très-bien par la théorie chimique.

Macquer considérait deux couleurs différentes ; les couleurs *extractives* et les *extracto-résineuses*.

Les premières sont celles obtenues des végétaux par la décoction, et qui restent transparentes.

Les secondes sont de même obtenues des végétaux ; mais elles se précipitent par le refroidissement. Le même chimiste considérait encore deux autres couleurs, les couleurs *huileuses* et celles *résino-huileuses*.

Berthollet, après une suite d'expériences et d'observations, a démontré que les principes colorans ne sont pas les mêmes que ceux indiqués par Macquer; que la plupart des matières colorantes avaient beaucoup d'affinités avec une grande partie des terres; que presque toutes les couleurs avaient aussi beaucoup d'affinités avec les oxides métalliques blancs; que les principes colorans avaient une grande affinité pour l'oxigène: c'est sur cette propriété qu'est fondé le blanchiment, parce qu'après cette absorption de l'oxigène, les matières colorantes sont solubles dans les alcalis. Les différentes nuances que prennent, par exemple, les feuilles pendant l'été, ne viennent encore que de l'absorption de l'oxigène, qui fait passer ces couleurs ou au jaune, ou au brun. Enfin, que les parties colorantes ont une très-grande affinité avec les matières animales fibreuses.

Le citoyen Fourcroy a présenté dans son cours à l'Ecole polytechnique, une division des couleurs, qui paraît être plus exactement fondée que celle de Macquer, d'après l'état actuel de l'analyse végétale.

Il partage les couleurs en

Couleurs { extractives, extractives oxigènées, carbonnées, et huileuses.

Mais il est encore plus utile pour l'usage, et plus rapproché de la pratique de suivre la division des

des couleurs, comme l'a fait le citoyen Berthollet dans son ouvrage.

Pour traiter cet objet d'une manière générale, et dans l'espace d'une seule séance, il est impossible, comme on doit le penser, de présenter tous les détails et tous les procédés usités dans l'art de la teinture : ce n'est point l'art ici que l'on peut faire connaître, mais les principes de cet art.

Je crois donc devoir adopter un ordre différent dans cet ouvrage ; j'indiquerai,

1°. Les mordants ; 2°. les substances qui servent à la teinture ; 3°. quelques exemples des procédés à suivre dans la teinture, afin que les élèves puissent opérer par eux-mêmes.

Des mordants.

Des mordants;

L'on donne le nom de mordant aux substances qui servent d'intermèdes entre les parties colorantes et les étoffes que l'on teint, soit pour faciliter leur combinaison, soit pour la modifier.

C'est par les mordants qu'on varie les couleurs, qu'on leur donne plus d'éclat, qu'on les fixe, et qu'on les rend plus durables.

Un mordant n'est pas toujours un agent simple : mais dans le mélange dont il est composé, il se forme quelquefois des combinaisons nouvelles ; de sorte que les substances qu'on a employées, n'agissent pas immédiatement, mais les combinaisons qui en sont les résultats.

Les agens chimiques, dont on fait usage en teinture, sont :

Les acides *sulfurique, nitrique, muriatique, les muriates d'étain, de chaux, de magnésie, de soude, d'ammoniaque, oxigèné de mercure*, en général les sels muriatiques, ont la propriété de rendre les couleurs plus foncées, et d'augmenter leur solidité.

L'acide muriatique oxigèné est aussi employé pour avoir plusieurs couleurs et les rendre plus claires.

Il sert aussi à éprouver la solidité des couleurs, et à comparer la solidité des substances colorantes d'une même espèce.

On en fait usage pour blanchir le fond de quelques toiles peintes ; il peut servir à détruire les couleurs des pièces qui ont éprouvé quelque accident dans la teinture, ou qui ont été dégradées par la vétusté.

L'acide nitro-muriatique est encore très-usité pour faire des dissolutions métalliques, telles que celles *d'étain*, de *bismuth*, etc.

La disssolution d'étain produit des effets très-avantageux dans l'art de la teinture.

L'oxide d'etain a une grande disposition à abandonner son dissolvant pour se combiner, soit avec l'étoffe, soit avec les parties colorantes ; il donne aux couleurs une base blanche, qui n'est pas sujette à changer d'état ; il ne produit pas de combustion sensible dans les parties colorantes qui sont le

plus disposées à changer de couleur par cette cause, telles que celle du sumac et de noix de galle.

Le tartre purifié, *le vinaigre* sont aussi d'un grand usage en teinture.

L'oxalate acidule de potasse produit aussi de très-bons effets dans certaines occasions.

L'alun est d'un usage très-étendu dans la teinture.

L'alunage doit être considéré comme une des opérations générales de la teinture en soie, parce que sans l'alun, la plupart des couleurs qu'on applique sur la soie, n'auraient ni beauté ni solidité. De l'alunage.

L'alunage doit se faire à raison de quatre parties d'alun sur seize de matière.

On fait dissoudre d'abord l'alun (on se sert ordinairement d'alun de Rome) dans une chaudière pleine d'eau, suffisamment chaude, en remuant avec soin, pendant le mélange, pour prévenir la cristallisation de l'alun, on y ajoute une dissolution de soude, que l'on peut évaluer à un seizième à-peu-près de soude, contre une partie d'alun; quelques-uns y ajoutent une très-petite quantité de tartre et d'arsénic. Procédé.

L'on imprègne bien le fil de cette dissolution, il faut prendre chaque fois environ quatre hectogrammes de fil; l'on verse ensuite le restant du bain sur le fil, que l'on a réuni dans un vase; on l'y laisse vingt-quatre heures : au sortir de l'alunage, on le met dégorger dans une eau courante

pendant une heure et demie à deux heures, et on le lave.

De l'engallage. Voyez *noix de galle*.

L'engallage doit être aussi regardé comme une opération générale de la teinture du coton et du lin. *Voyez* à l'article de la *noix de galle*, pour la manière de préparer l'*engallage*.

Le sulfate de fer est d'un grand usage dans les teintures, particulièrement pour le noir, le gris et les autres nuances que l'on rembrunit par son moyen.

L'on se sert encore en teinture de la *dissolution du fer, par l'acide acéteux, et par quelques autres acides végétaux;* mais ces préparations se font dans les endroits mêmes où on les emploie.

Le sulfate de cuivre est employé dans peu de circonstances.

L'oxide de cuivre se combine facilement avec la plupart des parties colorantes qui le précipitent des acides; il leur communique souvent une couleur agréable; mais, comme la couleur qu'il a lui-même, et qui influe sur celle de sa combinaison, est facilement altérée par l'air, il n'en résulte que des couleurs variables et de peu de durée.

On a aussi remarqué que le sulfate de cuivre attaquait plus les étoffes que celui de fer : cet effet provient en partie de ce que dans l'un, il y a beaucoup plus d'acide effectif que dans l'autre.

On a fait jusqu'à présent très-peu d'usage du *sulfate de zinc* en teinture. Il rend les couleurs

plus foncées ; mais cet effet est dû, en grande partie, au fer qu'il contient toujours.

En général, les précipités produits par le sulfate du zinc, se foncent un peu avec le temps ; ce qui annonce que l'oxide de zinc produit un peu de combustion dans les parties colorantes ; il paraît d'ailleurs ne se combiner qu'en petites proportions avec elles. L'on voit par là d'où vient qu'il donne des couleurs plus foncées que l'oxide d'étain, quoique l'un et l'autre soient blancs.

Du vert de gris, et de l'acétite de cuivre.

C'est principalement et peut-être uniquement par l'oxide non combiné, qu'agit le vert de gris qu'on emploie dans la teinture en noir : cet oxide sert à précipiter le fer non combiné avec le principe astringent, en se combinant lui-même avec l'acide sulfurique.

L'acétite de plomb forme un précipité abondant avec les dissolutions des parties colorantes ; il fonce les couleurs, il les rend plus solides, mais plus ternes. Le plus grand usage qu'on en fasse est pour la composition du principal mordant qu'on emploie pour les toiles peintes, et dans lequel il sert à former une combinaison de la base de l'alun avec l'acide acéteux.

Des alcalis fixes.

La potasse est d'un usage très-étendu dans les teintures ; en général, elle facilite la dissolu-

tion des parties colorantes et elle fonce leur couleur.

Comme l'acali fixe a une action très-vive sur les substances de nature animale, et comme il les dissout, lorsqu'il est dans l'état caustique, il faut faire beaucoup d'attention, et aux proportions de ce sel, qui entrent dans les procédés dont on fait usage pour ces substances, et à l'état plus ou moins caustique dans lequel il se trouve.

Quand on fait usage *du sel de soude*, il est essentiel de faire attention à l'état dans lequel il se trouve ; car, lorsqu'il est en cristaux, il contient plus de la moitié de son poids d'eau de cristallisation ; de sorte que, lorsqu'il est tombé en effervescence, une partie produit autant d'effets que deux parties de cristaux.

Le savon sert aussi en teinture ; son principal usage est pour le blanchiment de la soie.

Il faut choisir, pour cet objet, un savon blanc, dur, et qui soit préparé avec l'huile d'olive.

On se sert de soufre en teinture, pour une opération appelée *soufrage*.

Du soufrage.

Le soufrage sert à donner aux soies qui sont destinées aux étoffes blanches, ainsi qu'aux étoffes de laine, le plus grand degré de blancheur auquel on puisse les amener.

Cette opération procure, non-seulement une grande blancheur à la soie, mais elle lui donne en même-temps du *cri* ou du *maniement*, c'est-à-dire, une espèce de trémoussement élastique,

qui se fait appercevoir lorsqu'on la presse entre ses doigts.

La soie qui a été soufrée prend mal la plupart des teintures ; et si on veut la teindre, il faut auparavant la désoufrer, en la trempant et en la lisant, à plusieurs reprises, dans l'eau chaude.

L'on faisait autrefois un grand usage de *l'oxide d'arsenic* dans plusieurs teintures, et particulièrement dans celles des toiles peintes ; mais l'on a reconnu son inutilité, et l'on n'emploie plus cette substance vénéneuse que dans un petit nombre de procédés.

On se sert aussi *d'arsenite de potasse*.

L'orpiment est employé dans quelques procédés de teinture, et particulièrement pour quelques cuves d'indigo.

Enfin, la qualité des eaux est un objet essentiel pour les teintures.

Les eaux agissent sur les parties colorantes, principalement par les sels à base terreuse qu'elles contiennent. Ces sels sont, le nitrate de chaux et de magnésie, le muriate de chaux et de magnésie, le sulfate de chaux, le carbonate de chaux et de magnésie.

Substances qui servent à la teinture.

Des astringens en général, et particulièrement de la noix de galle. De la noix de galle.

La noix de galle est une excroisssance qu'on trouve sur les jeunes branches du chêne, principalement de l'espèce qu'on appelle *rouvre*, qui croît dans le Levant, l'Istrie, la Provence et la Gascogne.

Cette excroissance est produite par la piqûre d'un insecte, qui dépose ses œufs dans la petite incision qu'il fait au printemps; le suc qui transude de cette blessure s'épaissit, s'accumule, et sert d'abri au jeune insecte, jusqu'à ce qu'il puisse s'échapper; lorsqu'il ne se trouve point d'issue, on trouve l'insecte mort dans la noix de galle, quelquefois après qu'il a quitté sa loge, d'autres insectes viennent l'occuper.

Il y a différentes espèces de noix de galle; il y en a qui tirent sur le blanc, le jaune, le vert, le brun, le rouge; il y en a de cendrées et de noirâtres : elles diffèrent beaucoup par la grosseur; elles sont rondes ou irrégulières, légères ou pesantes, quelques-unes sont lisses, et d'autres sont couvertes de protubérances : celles qui sont petites, noirâtres, grenues et pesantes, sont les meilleures; ce sont celles-là qu'on connaît sous le nom de noix de galle d'Alep, et qu'on nous apporte d'Alep, de Tripoli et de Smyrne.

On range au nombre des astringents que l'on peut comparer à la noix de galle, la sciure de bois de chêne, la noix de galle du pays, et les myrobolans citrins.

De l'engallage.

De l'engallage.

L'engallage consiste à faire macérer une étoffe dans une décoction de noix de galle, elle y prend un poids qui ne peut lui être ôté, ou qui ne peut être diminué que jusqu'à un certain point, par les lavages réitérés.

Une étoffe engallée peut se combiner avec d'autres parties colorantes, dont les couleurs acquièrent, par là, de la fixité, si elles n'en ont pas par elles-mêmes, de sorte que l'astringent communique sa solidité à la combinaison triple, et quelquefois plus complexe qui s'est formée; mais ordinairement la couleur devient plus foncée par cette combinaison.

Lorsque l'on donne l'engallage à des étoffes qui ont déjà reçu une couleur, il faut le faire à froid, pour ne pas altérer cette couleur.

L'engallage se fait à raison de différentes doses de noix de galle, ou d'autres astringens, selon la qualité des astringents, et selon l'effet qu'on en veut obtenir.

Procédé.

L'on fait cuire, environ deux heures, la noix de galle pilée, dans une quantité d'eau qui doit être proportionnée à la quantité de fil qui doit être engallée; ensuite, on laisse refroidir le bain au point d'y pouvoir tremper la main; on le partage en parties qu'on rend égales, autant qu'on le peut, pour travailler le fil par portions, d'environ quatre à cinq hectogrammes, et on verse le

le reste sur la totalité. On le laisse vingt-quatre heures, sur-tout lorsqu'il est destiné au garançage et au noir, car, pour d'autres couleurs, douze à quinze peuvent suffire; après cela, on l'exprime et on le fait sécher.

De l'indigo.

De l'indigo.

On appelle indigo, une matière colorante, ressemblant à la fécule.

On distingue deux éspèces d'indigofère, le franc et le bâtard.

Lorsque l'indigofère donne des signes de maturité, on le coupe et on le transporte dans des cuves destinées à lui faire subir une fermentation à laquelle il est très-disposée. Lorsqu'il est coupé dans l'état de maturité, il donne une plus belle couleur, mais il rend beaucoup moins; s'il est coupé trop tard, on perd encore plus, et on a un indigo de mauvaise qualité.

On peut voir, dans l'Ouvrage de Berthollet sur la teinture, le procédé que l'on suit, soit en Amérique, soit en Afrique, pour obtenir cette substance.

Ce qu'il y a de certain, c'est que dans l'opération que l'on fait, il y a fermentation des matières végétales, dégagement d'ammoniaque et de gaz acide carbonique; ce dernier fait est positif, puisqu'en ajoutant de la chaux éteinte, délayée dans de l'eau, ou lait de chaux, dans les cuves, on facilite beaucoup la précipitation.

Bergman, qui a fait une belle dissertation sur l'indigo, prétendait qu'il devait sa couleur au fer, mais cela n'est pas exact; car, si le fait était vrai, l'indigo serait dissoluble dans les alcalis.

Si on ajoute à l'alcali une substance avide d'oxigène, sur-tout le sulfure d'arsenic, et qu'on verse le tout sur l'indigo, il se dissout très-facilement, en perdant son oxigène. Ce fait, qui a été découvert par un manufacturier, a jeté le plus grand jour sur l'histoire de l'indigo. La dissolution de l'indigo est en général, ce que font les teinturiers, qui se servent de cette substance; on voit qu'ils enlèvent d'abord l'oxigène à la substance colorante, et qu'ils lui rendent ensuite, en exposant les étoffes à l'air. Voici où est arrivé Berthollet, après une foule d'expériences. Il savait que l'indigo contenait beaucoup de carbone et d'hidrogène, ensorte que quand on verse un acide concentré, excepté le sulfurique, sur l'indigo, cette substance passe successivement par différentes couleurs, et en derniere analyse, il devient noir, parce que son hidrogène se combine avec l'oxigène de l'acide, tandis que le carbone reste prédominant.

Outre l'hidrogène et le carbone, l'indigo contient une assez grande quantité d'oxigène, un peu d'azote, et une très-petite portion de fer. Mais c'est sur-tout la proportion de charbon, qui y est telle, qu'on en obtient autant d'aucune substance végétale; comme c'est ce qui a fait dire à Berthollet que les matières colorantes, qui contiennent le

plus de carbone dans leur composition, sont aussi les plus riches en couleur, et en même temps les plus solides.

Il résulte de là, 1°. que l'indigo, dans son état naturel, contient de l'oxigène ; 2°. que, pendant qu'il a cet oxigène, il ne peut se combiner avec la chaux et les alcalis ; 3°. que les substances, qui peuvent le priver de cette portion d'oxigène, le rendent soluble dans les alcalis et dans la chaux ; 4°. que cette dissolution est décomposée, et que l'indigo reprend son état naturel, lorsqu'il est en contact avec l'air atmosphérique, et qu'il attire l'oxigène dont il était privé.

Indigo et alcool.

La poudre d'indigo, digérée dans l'alcool, donne une teinture d'abord jaune, puis rouge, et enfin brune.

L'eau sépare de cette teinture une matière résineuse brunâtre.

Indigo et éther.
Indigo et huiles fixes et volatiles.

L'éther agit sur l'indigo à-peu-près comme l'alcool ; mais les huiles, tant fixes que volatiles, ont peu d'action sur lui.

Indigo traité par l'acide sulfurique concentré.

L'acide sulfurique concentré attaque promptement l'indigo, et le mélange devient opaque et noir ; si l'on ajoute de l'eau, il s'éclaircit en donnant successivement toutes les nuances de bleu, selon la quantité d'eau.

Indigo traité par l'acide sulfurique, étendu d'eau.

Si l'acide sulfurique est étendu d'eau, il n'attaque que le principe terreux, qui se trouve confondu avec l'indigo et quelques parties mucilagineuses.

L'acide nitrique concentré, attaque l'indigo avec une telle violence qu'il l'enflamme; s'il est affaibli à un point convenable, il agit avec moins de vivacité : la couleur de l'indigo devient ferrugineuse; le résidu, après cette opération, a l'apparence de la terre d'ombre, et ne fait que le tiers de l'indigo.

Indigo et acide nitrique.

L'alcali fixe précipite de l'acide nitrique, qui a agi sur l'indigo, un peu d'oxide de fer mêlé avec une terre calcaire, etc.; mais si on ajoute trop d'alcali, une partie du précipité se redissout, et rend la couleur de la liqueur plus foncée qu'elle n'était auparavant.

Dissolution nitrique d'indigo, traitée par un alcali.

L'acide muriatique qu'on fait digérer, et même bouillir avec l'indigo, se charge de la partie terreuse du fer, et d'un peu de matière extractive, qui le colore en brun jaunâtre, mais sans attaquer en aucune manière la couleur bleue : si l'indigo est précipité de l'acide sulfurique, alors l'acide muriatique en dissout très-facilement une certaine quantité, et forme une liqueur d'un bleu foncé.

Indigo et acide muriatique.

Les autres acides, tels que le tartareux, l'acéteux et le phosphorique, se comportent avec l'indigo comme l'acide muriatique; ils dissolvent fort bien l'indigo précipité.

Indigo et acides tartareux, acéteux et phosphorique.

L'acide muriatique oxigèné a peu d'action sur l'indigo en substance; mais il en détruit la couleur, lorsqu'il est dans l'état de dissolution.

Dissolution d'indigo par l'acide sulfurique et acide muriatique oxigèné.

L'indigo détone fortement avec le nitre.

Indigo et nitrate de potasse.

Du pastel.

Du pastel et du vouëde.

Le pastel est une plante de la famille des crucifères.

On en extrait une couleur, en faisant fermenter les feuilles de la plante, après les avoir écrasées; on facilite la fermentation, en les mouillant avec l'eau la plus infecte qu'on puisse se procurer.

Du vouëde.

Le vouëde ne diffère du pastel ordinaire qu'en ce qu'il en faut une plus grande quantité, pour produire le même effet.

De la garance.

De la garance.

La garance est la racine d'une plante dont il y a deux espèces.

La garance, préparée pour l'usage de la teinture, se distingue en différentes qualités. On appelle *garance grape*, celle qui provient des mères racines, et *non grape*, celle qui est le produit des tiges qui ont été enfouies dans la terre où elles se sont tranformées en racines, et auxquelles on donne le nom de *couchis*.

Décoction de garance.
Dissolution de la partie rouge de la garance dans l'alcool.
Précipités obtenus, 1°. Par l'alcali fixe.
2°. Par l'acide sulfurique.
3°. Par le sulfate de potasse, etc.

La couleur rouge de la garance est soluble dans l'alcool qui, par l'évaporation, laisse un résidu d'un rouge foncé. L'alcali fixe forme dans cette dissolution un précipité violet, l'acide sulfurique un fauve, le sulfate de potasse, un précipité d'un beau rouge; enfin, on obtient des précipités de

différentes nuances avec l'alun, le nitre, la craie, l'acétite de plomb, le muriate d'étain.

De la cochenille.

De la cochenille.

La cochenille est un insecte qu'on apporte du Mexique.

On récolte au Mexique deux sortes de cochenille; la cochenille silvestre, qu'on y appelle d'un nom espagnol, *grana silvestra*, et la cochenille fixe, ou *grana fina*, qu'on nomme aussi mestèque, du nom d'une province du Mexique, et qu'on élève sur le nopal.

La décoction de cochenille est d'un cramoisi tirant sur le violet.

Décoction de cochenille.

Une petite quantité d'acide sulfurique fait prendre à cette liqueur une couleur rouge, tirant sur le jaune, et il se forme un léger précipité d'un beau rouge.

L'acide muriatique produit à-peu-près le même changement dans la couleur, mais sans précipité.

Décoction de cochenille, mise en contact avec
- l'acide sulfurique.
- l'acide muriatique.
- le tartre.
- l'alcali fixe.
- le sulfate d'alumine.
- la dissolution d'étain etc.

La dissolution du tartre change la liqueur en rouge jaunâtre; il se forme lentement un petit précipité d'un rouge pâle : la liqueur surnageante reste jaune; en y versant un peu d'alcali, elle prend une couleur pourpre. L'alcali dissout rapidement le précipité, et la dissolution est pourpre : la dissolution d'étain forme un précipité rose avec la liqueur jaune.

La dissolution d'alun éclaircit la couleur de l'infusion, et lui donne une teinte plus rouge; il se forme un précipité cramoisi, et la liqueur surnageante conserve une couleur de cramoisi un peu rougeâtre.

Il y a encore une foule de phénomènes produits par diverses dissolutions, dont on trouvera les détails dans l'ouvrage de Berthollet.

Du carmin.

Le *carmin* est la laque que l'on obtient de la cochenille, par le moyen de l'alun; mais on mêle à la cochenille une certaine proportion d'autour, qui est une écorce qui nous vient du Levant, et qui est d'une couleur plus pâle que la canelle : ordinairement on ajoute encore du chouan, qui est une semence d'une espèce inconnue, qui nous vient aussi du Levant, et qui est d'un vert jaunâtre. Il y a apparence que ces deux substances fournissent avec l'alun un précipité jaune, qui sert à éclaircir la couleur de la laque, de la cochenille ; de même qu'une partie colorante jaune sert à donner à l'écarlate une couleur de feu.

Le carmin se préparait autrefois avec le kermès, d'où il tire son nom.

Du kermès.

Du kermès.

Le kermès est un insecte qui se trouve dans plusieurs parties de l'Asie et de l'Europe méridionale.

Lorqu'on

Lorsqu'on écrase l'insecte vivant, il donne une couleur rouge ; il a une odeur assez agréable, une saveur un peu amère, âcre et piquante. Lorsqu'il est sec, il communique la même odeur et la même saveur à l'eau et à l'alcool, auxquels il donne une couleur rouge foncée ; l'extrait qu'on obtient de ces infusions retient cette couleur.

De la laque.

De la laque.

La laque est une substance d'un rouge plus ou moins foncé, qu'on nous apporte des Indes sous différentes formes. Cette substance est un ouvrage analogue à celui des ruches d'abeilles, construit par une espèce de fourmis volantes, ordinairement sur les petites branches du *croton lacciferum.*

On distingue plusieurs espèces de laque ; les principales sont, 1°. la laque en bâtons : c'est l'ouvrage que les fourmis ont construit autour de petites branches ou rameaux que les habitans ont soin de planter, pour servir de soutien à leur ouvrage. Cette espèce est la plus riche en couleur. 2°. La laque en grains ; elle est moins colorée que la précédente. 3°. La laque en table ; on l'apporte en plaques plus ou moins considérables, plus ou moins transparentes : on croit que les Indiens en ont déjà extrait la partie colorante.

De l'orseille.

De l'orseille.

L'orseille, dont on se sert en teinture, est sous la forme d'une pâte d'un rouge violet.

On en distingue principalement deux espèces ; l'orseille d'herbe, ou des Canaries, et l'orseille de terre ou d'Auvergne, qu'on nomme aussi pérelle.

La première est beaucoup plus estimée ; elle se prépare avec une espèce de lichen, *lichen roccella*, qui croît sur les rochers voisins de la mer, aux Canaries et au Cap-Vert ; la seconde espèce se prépare avec un lichen, *lichen parellus*, qui croît sur les rochers d'Auvergne.

L'orseille préparée donne très-promptement sa couleur à l'eau, à l'ammoniaque et à l'alcool. C'est de sa dissolution par l'alcool qu'on se sert pour les thermomètres ; et lorsque ces thermomètres sont bien privés d'air, la liqueur perd sa couleur dans quelques années ; le contact de l'air rétablit la couleur qui se détruit de nouveau dans le vide par le laps de temps.

L'infusion aqueuse perd sa couleur par la privation de l'air dans peu de jours.

L'infusion d'orseille est d'un cramoisi qui tire sur le violet : les acides lui donnent une couleur rouge ; comme elle contient de l'ammoniaque qui a déjà modifié sa couleur naturelle, les alcalis fixes y produisent peu de changement : seulement ils la foncent un peu, et la rendent plus violette.

L'alun y forme un précipité d'un rouge brun ; la liqueur qui surnage conserve une couleur rouge jaunâtre.

La dissolution d'étain donne un précipité rougeâtre, qui se dépose très-lentement.

Du carthame.

Du carthame.

Le carthame, ou safranum, *carthamus tinctorius*, dont la fleur seule est employée en teinture, est une plante annuelle qne l'on cultive en Espagne, en Egypte, et dans le Levant.

Le carthame contient deux parties colorantes; l'une qui est jaune et l'autre qui est rouge : la première seule est soluble dans l'eau, sa dissolution est toujours trouble; les acides la rendent plus claire, les alcalis la foncent et la rendent plus orangée : les uns et les autres y produisent un petit précipité fauve, au moyen duquel elle s'éclaircit. L'alun forme un précipité d'un jaune foncé peu abondant.

L'alcool ne tire qu'une légère teinture des fleurs dont on a extrait, par des lotions suffisantes, toute la substance jaune.

Du bois de Brésil.

Du bois de Brésil, ou fernambouc.

Bois de Sainte Marthe.
Bois du Japon.
Bois de Sapan.

Ce bois, qui est d'un grand usage en teinture, tire son nom de la province d'Amérique, d'où il nous a premièrement été apporté; on lui donne aussi le nom de *fernambouc*, de *bois de Sainte Marthe*, du *Japon*, de *Sapan*, suivant les endroits qui l'ont produit.

La décoction récente de Brésil donne avec l'acide sulfurique, un précipité peu abondant d'un rouge tirant au fauve; la liqueur reste transparente et de couleur jaune.

L'acide nitrique fait d'abord passer la teinture au jaune ; mais si on en ajoute davantage, la liqueur prend une couleur jaune orangée foncée, et devient transparente, après avoir déposé un précipité de couleur à-peu-près semblable au précédent, et plus abondant.

L'acide muriatique se comporte comme le sulfurique.

Du bois d'Inde ou de Campêche de la Jamaïque.

Du bois d'Inde.

Le bois d'inde, de Campêche, de la Jamaïque, a reçu ces différens noms des endroits où il croît le plus abondamment ; il est très-commun à la Jamaïque, et sur la côte orientale de la baie de Campêche.

Il donne sa couleur aux menstrues aqueux et spiritueux : l'alcool l'extrait plus facilement et plus abondamment que l'eau. La couleur de ses teintures est d'un beau rouge tirant un peu au violet ou au pourpre, ce qui s'observe principalement dans sa décoction à l'eau ; celle-ci, abandonnée à elle-même, devient par la suite jaunâtre, et finit par être noire ; les acides la font passer au jaune, et les alcalis foncent sa couleur, et l'amènent au pourpre ou violet. Les acides sulfurique, nitrique, ou muriatique, y occasionnent un léger précipité, lent à se séparer. Le sulfate de fer lui donne sur-le-champ une couleur bleuâtre comme celle de l'encre ; il s'y forme un précipité assez abondant de même couleur.

De la gaude.

De la gaude.

La gaude, ou vaude (refeda luleola, Lin.), est une plante qui est fort commune aux environs de Paris, dans la plupart de nos provinces, et dans une grande partie du reste de l'Europe.

Lorsque la décoction de gaude est bien chargée, elle a une couleur jaune tirant sur le brun; si on l'étend de beaucoup d'eau, son jaune, plus ou moins clair, tire un peu sur le vert.

Les alcalis foncent sa couleur.

Les acides la rendent plus pâle.

Du bois jaune.

Du bois jaune.

Ce bois vient d'un grand arbre (morus tinctoria), qui croît dans les Antilles, et principalement à Tabago.

Ce bois est fort abondant en parties colorantes. Lorsque la décoction de ce bois est bien chargée, elle a une couleur jaune rouge foncée; en l'étendant d'eau, elle devient jaune orangée: les acides troublent cette liqueur. Les alcalis la rendent très-foncée et presque rouge.

Du rocou.

Du rocou.

Le rocou, ou roucou, est une pâte assez sèche et assez dure, qui est brunâtre à l'extérieur, et d'un beau rouge dans l'intérieur; on l'apporte ordinairement en mottes enveloppées de feuilles

de roseaux très-larges, d'Amérique, où on la prépare avec les semences d'un arbre (bixa orellana), en les broyant dans l'eau, et les y laissant fermenter.

Le rocou se dissout beaucoup mieux et plus facilement dans l'alcool que dans l'eau ; d'où vient qu'on le fait entrer dans les vernis jaunes auxquels on veut donner un œil orangé.

Pour employer le rocou, on le mêle toujours avec de l'alcali qui en facilite la dissolution, et qui lui donne une couleur qui tire moins au rouge.

De la sarrette, et de plusieurs autres ingrédiens propres à teindre en jaune.

Il y a encore beaucoup d'autres ingrédients propres à teindre en jaune, tels que la *sarrette*, le *genet des teinturiers*, la *génestrole*, la *camomille*, le *fenugrec*, le *cucurma*, *terra merita*, le *fustet*, la *graine d'Avignon*, les *feuilles de saule*, l'écorce, et sur-tout les jeunes branches du peuplier d'Italie, et de quelques autres espèces de peuplier, donnent aussi une couleur jaune, belle et solide, la semence de *trèfle rouge*, la *verge d'or du Canada*, les *fleurs d'œillet d'Inde*, l'*écorce de quercitron*, espèce de chêne qu'on appelle chêne jaune dans la Nouvelle-Angleterre, etc.

Du brou de noix.

Du brou de noix.

Le brou de noix est l'écorce verte de la noix ; si l'on plonge dans l'acide muriatique oxigèné très-faible, l'intérieur du brou de noix recent s'y brunit.

Le brou de noix est d'un excellent usage, parce qu'il donne des nuances assez agréables et très-solides.

Du sumac, et de quelques autres substances propres à donner une couleur fauve. Du sumac.

Le sumac ordinaire est un arbrisseau qui croît naturellement en Syrie, en Palestine, en Espagne, en Portugal.

L'infusion du sumac, qui est d'une couleur fauve, tirant un peu sur le vert, brunit promptement à l'air.

L'écorce de l'*aune* donne un décoction d'un fauve clair, se trouble et brunit à l'air; avec la dissolution d'alun, elle donne un précipité jaune assez abondant. Ecorce de l'aune.

La décoction de la plupart des végétaux, et particulièrement des écorces, telles que l'écorce du quinquina, etc. la patience, le bois de santal, etc. donnent, non-seulement une couleur qui ne diffère que par des nuances; mais elle présente avec les réactifs, des caractères qui s'éloignent peu. Décoction de quinquina.
Id. — exposé à l'air.
Id. — avec l'acide muriatique oxigéné.

Il y a quelques parties colorantes dissolubles dans les huiles.

L'orcanette, ou la racine rouge, d'une espèce de buglose, communique la couleur à l'huile: l'al- Orcanette dans l'huile.

Exemple :
Suc d'épinards très-vert.

cool en dissout aussi plusieurs ; les fécules vertes s'y dissolvent ainsi que dans l'huile.

Expériences :
Parties vertes de l'épinard dans l'alcool.
La même exposée à la lumière.
La même dans le gaz oxigène.
La même avec l'acide muriatique oxigéné.
Pommes coupées sous des cloches.
Cardons d'Espagne.
Artichaux.

Les expériences indiquées prouvent, 1°. que les matières colorantes végétales ont une attraction plus ou moins forte pour l'oxigène ; elles sont toutes plus ou moins altérables par ce principe. Nous en avons encore une preuve. Si on expose des pommes coupées sous des cloches, bientôt elles noircissent : du bois frais coupé, des cardons d'Espagne, des artichaux, etc. présentent le même phénomène. 2°. Que l'acide muriatique oxigéné les altère, et les fait passer au jaune ou au blanc.

Procédés généraux de teinture.

Procédés généraux de teinture.

Préparation des étoffes.

Pour appliquer les couleurs convenablement sur une étoffe, il faut la préparer et la disposer à recevoir le principe colorant ; à cet effet, il faut la laver, la blanchir, la dépouiller de cette matière gluante, qui la garantit de l'action destructive de l'air, lorsqu'elle est sur l'animal qui la fournit, et l'imprégner du mordant qui fixe la couleur, et lui donne des propriétés particulières.

Disposition du coton.

Pour blanchir le coton, et le disposer à la teinture, on le décreuse par le moyen d'un savon liquide, qu'on fait avec l'huile et la soude.

Du décreusage.

Par le décreusage, on dépouille les étoffes de ce vernis, qui ne permettrait pas à la couleur de s'appliquer et d'adhérer d'une manière fixe, et on ouvre les pores de l'étoffe, de façon qu'elle peut

mieux recevoir les principes colorans qu'on veut déposer sur elle.

Lorsque l'étoffe est ainsi préparée, que les pores sont bien ouverts, et que la couleur en est très-blanche, il ne s'agit plus que de l'imprégner du mordant, ou de ce principe qui doit être l'excipient de la couleur, et qui doit tellement le dénaturer, que l'eau, les savons, et tous les réactifs employés dans les debouillis, ne puissent pas l'en extraire.

Manière de teindre une étoffe.

Quand les étoffes ont subi ces opérations préparatoires, on les trempe dans une dissolution d'alun, ou de muriate d'étain; et lorsqu'elles en sont imprégnées, on le passe dans le bain colorant.

Par la décomposition, qui se fait entre le mordant et le principe qui tient sa couleur en dissolution, la couleur se précipite sur la base du mordant et y adhère.

On trouvera dans l'ouvrage de Berthollet, et dans plusieurs Mémoires de Chaptal, nouvellement imprimés dans les Annales de Chimie, des détails nécessaires à ceux qui voudraient se livrer particulièrement à l'art de la teinture.

Matière ligneuse.

Matière ligneuse.

On appelle matière ligneuse, une substance qui ne participe pas des propriétés des matières examinées jusqu'à présent; d'après cette définition,

on voit que c'est le squelette des matières végétales. En soumettant du bois à la distillation, on obtient, comme nous l'avons indiqué à l'article de l'*acide pyro-ligneux*, des produits bien distincts, d'où résultent un acide particulier, une huile, du gaz hidrogène carboné. Le carbone restant dans la cornue, est très-volumineux; en sorte qu'on pourrait dire que le bois ne doit sa dureté et ses autres propriétés qu'à la proportion de carbone qui y est très-considérable.

Bois distillé.

Produits : acide pyro-ligneux. huile. charbon. cendres. potasse, etc.

Si on traite le corps ligneux par des acides qui dissocient les principes de ce corps, on le change en des acides végétaux, qui ne diffèrent entre eux que par la proportion des principes.

Du Tanin.

Du tanin.

On a long-temps confondu le *tanin* avec l'acide gallique, ou substances astringentes. On connait les recherches multipliées, les découvertes importantes que le citoyen Séguin a fait sur cet objet, et l'application heureuse qu'il en a faite, pour simplifier et perfectionner l'art de la tannerie. On peut consulter avec avantage, 1°. un rapport des citoyens Pelletier, Darcet, etc. imprimé dans les Mémoires de Pelletier ou dans les Annales; 2°. le quatrième Cahier du Journal de l'Ecole polytechnique, dans lequel on trouvera des détails intéressans sur cet objet, donné par le C. Chaussier; 3°. un rapport que nous avons fait, Vauquelin et moi, sur la tannerie du C. Seguin, imprimé dans le Journal de Pharmacie.

Le tanin existe non-seulement dans le chêne, la noix de galle, le sumac, mais encore dans le gaînier, le rosier, le mélèse, plusieurs espèces de pins, d'acacias, d'aliziers, dans l'oignon de scille, les racines de bistorte, de rhubarbe, de patience, etc.

L'eau versée sur du tan, après quelques heures d'infusion, et à la seule température de l'atmosphère, se colore, prend une saveur acerbe, se charge des substances les plus solubles, qui existent dans le tan; en versant plusieurs fois de nouvelle eau, en répétant les infusions, on enlève successivement toutes les parties solubles du tan, l'eau cesse de se colorer; il ne reste plus qu'une masse fibreuse, qu'un tissu parenchymateux acide, insoluble dans l'eau, et entièrement impropre à l'opération du tannage.

Dissolution de tan dans l'eau.

Cette liqueur contient deux substances très-différentes par leurs propriétés; l'une qui précipite le fer en noir, c'est l'*acide*, ou le principe gallique; l'autre qui précipite la gélatine animale, ou la colle-forte, est désignée sous le nom de *tanin*, à cause de son action pour la préparation des cuirs.

Dissolution de sulfate de fer.

Dissolution de colle.

Pour conserver dans les laboratoires une dissolution de colle, il faut y ajouter un vingtième d'alcool. On prévient la putréfaction à laquelle passent promptement les substances animales.

On peut démontrer par beaucoup d'expériences, que la liqueur des dernières lixiviations, ne

donne avec la colle aucun précipité ; ce qui semble indiquer que l'acide gallique, qui se trouve dans le tan, n'a pas une aussi grande solubilité que le tanin ; que la liqueur de la première lixiviation, après avoir été saturée de colle, ou gélatine animale, après avoir formé avec cette substance, un précipité abondant, est entièrement dépouillée du tanin ; que, comme le tanin a une grande affinité avec la gélatine animale, comme il forme toujours avec cette substance, un précipité insoluble, ce moyen fournit un réactif très-commode pour reconnaître sur-le-champ, dans une liqueur, et déterminer d'une manière précise, la quantité de gélatine qui s'y trouve ; ainsi l'*infusum* de tan, versé dans du lait, du petit lait, de la sérosité du sang, du bouillon de bœuf, etc. forme dans ces liqueurs un précipité plus ou moins abondant, suivant la quantité de gélatine qui s'y trouve.

Ainsi toute substance, dont l'*infusum* peut précipiter la colle animale, jouit de la propriété tannante ; toute substance, qui a la propriété tannante, précipite aussi en noir le sulfate de fer ; toute substance, qui précipite le sulfate de fer, mais ne précipite pas le *solutum* de colle, n'a pas la propriété tannante.

Le point essentiel, dans l'opération du tanage, est de connaître, de diriger, d'une manière précise et invariable, les circonstances, les conditions qui déterminent le passage de la fibre à l'état de gélatine, et de saisir l'instant et les procédés

pour opérer à propos la combinaison avec le tanin; et comme l'a dit le citoyen Séguin, la fibre n'est que de la colle oxigènée, qui, à l'état de fibre, ne peut se combiner avec le tanin, mais qui acquiert cette propriété en passant à l'état de gélatine, en perdant une partie de son oxigène.

La colle a une si grande affinité avec le tanin, qu'elle forme sur-le-champ avec cette substance, un précipité soluble, imputrescible, sec, passant.

Du liége et de l'acide qu'on retire de cette substance.

Du liége.

Avant Brugnatelli, aucune expérience exacte n'avait été faite sur le liége. Les travaux de plusieurs chimistes modernes, sur différens acides végétaux, avaient fait penser que l'acide obtenu du liége, par Brugnatelli, était l'acide oxalique; j'ai cherché par l'expérience à fixer les idées sur cet objet. Celles que je vais rapporter, sont extraites de deux Mémoires imprimés, Annales de Chimie, tome 23, page 42.

Acide subérique. Manière de préparer cet acide.

Pour obtenir l'acide du liége, que je nomme *acide subérique*; de *suber*, liége, on prend du liége très-sain: après l'avoir rapé, on le met dans une cornue; on verse dessus six fois son poids d'acide nitrique à 30 degrés (1); on adapte un récipient à la cornue, et on distille à un feu

(1) Quand l'acide est trop concentré le liége s'enflamme.

doux : aussitôt que l'acide nitrique reçoit le contact de la chaleur, il se dégage de fortes vapeurs rouges ; le liége se boursoufle et jaunit, et à mesure que la distillation s'opère, le liége s'affaisse, et reste écumeux à sa surface.

Si cette écume ne se forme pas bien, c'est que le liége n'a pas été totalement attaqué par l'acide. Dans ce cas, lorsque la distillation commence à s'avancer, on reverse dans la cornue l'acide obtenu dans le récipient, et l'on distille jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de vapeurs rouges ; alors on retire promptement la cornue du bain de sable : sans cette précaution la matière s'attache et noircit.

Tandis que la matière est chaude, on la verse dans une capsule de verre ou de porcelaine, on la pose sur un bain de sable, et on y entretient une douce chaleur, en remuant, sans discontinuer, avec une spatule de verre.

La matière s'épaissit peu-à-peu, et sitôt que l'on voit se dégager des vapeurs blanches, qui même, quand on les respire, excitent un picotement à la gorge ; on enlève la capsule de dessus le bain de sable, en agitant toujours, jusqu'à ce que la masse soit presque refroidie.

On obtient ainsi une substance d'une consistance de miel ferme, d'un jaune citron et d'une odeur vive et pénétrante, lorsqu'elle est chaude, tandis qu'il s'en dégage une odeur aromatique particulière lorsqu'elle est froide.

Pour obtenir l'acide, qui est contenu dans cette substance, on la met dans un matras, et l'on verse dessus le double de son poids d'eau distillée ; on chauffe jusqu'à liquéfier la masse, et l'on sépare, par le moyen du filtre, la partie non soluble dans l'eau.

La liqueur qu'on obtient, est claire ambrée, d'une odeur particulière, approchant un peu de celle de l'acide prussique.

La liqueur filtrée se trouble par le refroidissement, se couvre d'une légère pellicule, et dépose un sédiment pulvérulent.

On sépare le précipité de la liqueur, par le moyen du filtre, et on le fait sécher à une douce chaleur.

Pour réussir à cette opération, il ne faut donner qu'une température de 30 degrés, échelle de Réaumur.

On peut aussi faire rapprocher la liqueur qui a passé par le filtre, afin d'obtenir tout l'acide qui s'y trouve en dissolution.

L'acide qu'on obtient par ce procédé, est toujours coloré ; mais on le purifie, 1°. en saturant l'acide subérique par la potasse, faisant rapprocher la combinaison en consistance de syrop, et précipitant par un acide ; 2°. en faisant bouillir l'acide subérique avec du charbon.

La partie non soluble dans l'eau, est une substance analogue à la cire.

Propriétés phisiques et chimiques de cet acide.

L'acide subérique est sous forme solide, point cristallisable ; on l'obtient par précipitation pulvérulent, et par évaporation en pellicules minces et irrégulières.

Saveur légérement amère, acide; l'action du calorique le volatilise, il se sublime, est soluble dans l'eau froide, mais beaucoup plus dans l'eau bouillante.

Il décompose le nitrate et l'acétite de plomb.

Avec le nitrate de cuivre; l'on n'obtient pas de précipité, mais le bleu passe au vert.

Les nitrates de mercure, d'argent, les sulfates de cuivre, de fer et de zinc, sont tous décomposés par cet acide.

Quelques gouttes d'acide subérique, versé dans une dissolution d'indigo par l'acide sulfurique, la font passer au vert.

Combinaison de l'acide subérique.

L'acide subérique s'unit très-bien aux substances terreuses alcalines, et à plusieurs oxides métalliques.

Des subérates.

J'ai donné aux combinaisons de cet acide, les noms de *subérates.*

Ces sels n'étant point encore usités, je m'abstiendrai de les décrire tous ; je prendrai seulement pour exemple le *subérate de potasse.*

Subérate de potasse.

Pour préparer le suberate de potasse, il faut se servir de carbonate de potasse cristallisé ; car, si l'on se servait de la potasse du commerce, ou de potasse caustique, les résultats ne seraient plus les mêmes, attendu que l'une n'est pas pure, et que

que l'autre agit sur l'acide, et fait naître une couleur très-foncée ; il en est de même pour le subérate de soude et d'ammoniaque, il faut employer des carbonates cristallisés.

Lorsqu'on est au point de saturation, on fait évaporer la liqueur dans une capsule à une douce chaleur, jusqu'en consistance de sirop clair ; on laisse refroidir, et l'on obtient des cristaux qui sont des prismes à quatre pans inégaux.

Ce sel a une saveur amère, salée, rougit les couleurs bleues végétales ; mais très-faiblement, lorsque l'évaporation a été très-ménagée.

L'action du calorique le boursoufle et le fond, et finit par volatiliser l'acide ; la potasse reste à nu.

Il est très-dissoluble dans l'eau.

La baryte le décompose, les acides minéraux en précipitent l'acide.

Toutes les dissolutions métalliques sont décomposées ; et parmi les sels neutres, il n'y a que le sulfate d'alumine, les muriates d'alumine et de chaux, les nitrates de chaux et d'alumine, et le phosphate d'alumine.

Cinquante-quatrième Leçon.

CINQUANTE-QUATRIEME LEÇON.

Fermentations.

Des fermentations.

Les matières végétales diffèrent principalement des minérales, en ce que celles-ci restent toujours dans leur état naturel, à moins qu'une force puissante ne rompe leur équilibre ; mais le végétal peut se détruire très-facilement par la fermentation, ce qui nous prouve que les principes des végétaux ne restent pas toujours dans le même état ; on distingue trois fermentations, vineuse, acide et putride.

La fermentation est un mouvement spontané, qui se passe dans les végétaux, et dont le *maximum* tend toujours à désorganiser les organes des végétaux.

De la fermentation vineuse.

De la fermentation vineuse.

Les *conditions* de la fermentation vineuse sont d'abord une substance sucrée, dissoute dans l'eau, une température de 15 degrés au moins ; enfin, l'addition d'une troisième, ou de plusieurs autres produits immédiats des végétaux.

Exemples :
Bierre en fermentation } sous des cloches, avec l'appareil pneumato-chimique.
Jus de raisin en fermentation }

Les *phénomènes ;* la liqueur se trouble, elle se boursoufle, il se dégage du gaz acide carbonique, qui emporte souvent avec lui du muqueux

Gaz acide carbonique extrait de la fermentation.

et beaucoup d'autres substances ; il y a aussi du calorique qui se dégage, tenant de l'acide carbonique pur en dissolution.

Au bout de quelques jours, ces mouvemens tumultueux s'appaisent, la masse s'affaise, la liqueur s'éclaircit, et on observe qu'elle est moins sucrée, qu'elle a plus d'odeur, et qu'elle s'est colorée en rouge par la réaction de l'esprit ardent sur la partie colorante de la pellicule du raisin.

Produits : { vin rouge. vin blanc.

Si on arrête ou suffoque cette fermentation ; alors les principes gazeux sont retenus : c'est ce qui fait le mousseux de quelques vins.

Les vins mousseux ne sont autre chose que des vins imparfaits, enfermés avant la fin de la fermentation ; aussi, si on laisse dégager l'acide carbonique que contiennent ces vins mousseux, la liqueur qui reste, est très-peu généreuse, et ne contient presque pas d'alcool.

Vins mousseux.

Le suc des raisins n'est pas le seul susceptible de la fermentation spiritueuse.

Les *pommes* contiennent un suc qui fermente facilement, et produit le *cidre*.

Cidre.

Le cidre fournit les mêmes produits que le vin. Darcet a démontré qu'on pouvait en retirer une très-bonne eau-de-vie.

Le suc des *poires acerbes* fournit, par la fermentation, une espèce de cidre qu'on appelle *poiré*.

Poiré.

Des *cerises*, on retire un vin qui fournit une eau-de-vie, nommée par les Allemands *kirchenwasser*.

Kirchenwasser.

Taffia, rhum, ou arack.

Dans le Canada, la fermentation du suc sucré de l'*érable*, fournit une liqueur assez bonne; et les Américains, en faisant fermenter les gros sirops du sucre, avec deux parties d'eau, forment une liqueur qui fournit l'eau-de-vie, appelée *taffia*, *rhum*, ou *arack* par les Anglais.

On prépare encore avec les semences des graminées, spécialement avec l'orge, une espèce de vin, appelé *bierre*.

Procédé pour faire de la bierre.

Procédé pour faire de bonne bierre, suivi dans les Ardennes.

Ce procédé m'a été communiqué par le citoyen Clouet; comme il n'est décrit dans aucun ouvrage, j'ai pensé qu'il serait intéressant de le faire connaître, et que cet objet ne serait point déplacé dans un Manuel.

On prépare la bierre avec différentes espèces de graines;

L'*orge*, l'*épautre* et le *froment*.

Si on mêle ces substances, suivant les doses ci-après, on obtient une bierre excellente.

Orge $\frac{1}{2}$	Epautre $\frac{1}{4}$	Épautre $\frac{1}{4}$	Épautre $\frac{1}{3}$
Épautre $\frac{1}{2}$	Orge $\frac{3}{4}$	Orge $\frac{2}{4}$	Orge $\frac{2}{3}$
		Froment $\frac{1}{21}$	Froment $\frac{1}{3}$

Après avoir nétoyé les bleds, on les fait germer.

Première Opération.

Germination.

On met les grains dans un cuvier, on y verse de l'eau de 20 à 25°. Réaumur, jusqu'à ce qu'elle surnage les grains qu'on laisse tremper pendant deux heures. On ôte l'eau du cuvier, on met les grains en un tas de quatre à cinq pouces d'épaisseur, dans un lieu où la température ne soit pas au-dessus de 12°. on recouvre le tas avec des couvertures, tant pour empêcher l'évaporation, que pour conserver la chaleur nécessaire à la germination. La germination est suffisamment avancée, lorsque la partie du germe, qui doit produire la tige, a environ un millimètre : alors il faut étendre le tas en couche mince, afin que l'air le dessèche le plus promptement possible. Pour la bonté du produit, la dessication à l'air est préférable à celle de l'étuve, usitée dans les brasseries.

Deuxième Opération.

Mouture des grains.

Les grains germés, et suffisamment sèchés, doivent être moulus très-grossièrement, ou concassés.

Troisième Opération.

Moût de bierre.

On met les grains moulus dans une cuve ; la capacité de la cuve doit être telle que les grains ne l'emplissent qu'environ moitié de sa hauteur.

On fait chauffer l'eau dans une chaudière, placée à côté de la cuve ; on verse l'eau de la chaudière dans la cuve en trois fois. La première eau ne se prend qu'à la température de 25 à 30°. et on en met une quantité suffisante pour imbiber et surnager les grains de quelques centimètres ; on a soin de bien agiter le mélange d'eau et de grains. La deuxième eau, qui chauffait pendant cette opération, se prend à la température d'environ 50°; on en met environ moitié de la hauteur de la partie vide de la cuve, et on agite de nouveau le mélange. On achève de remplir la cuve avec l'eau de la chaudière bouillante, ou presque bouillante, et on agite de nouveau. Il reste de l'eau bouillante dans la chaudière (sous laquelle il faut avoir eu soin de diminuer le feu, en raison de la diminution d'eau) : on jette dessus cette eau le houblon ; il doit rester suffisamment d'eau bouillante, pour obtenir le houblon en suspension.

Quatrième Opération.

Filtration du moût de bierre.

Cette opération se fait à l'aide d'un tampon de bois, qui surmonte la cuve, et qui bouche un trou pratiqué à son fond. Le tampon entre avec effort dans un rond de paille, fixé sur le fond de la cuve avec des clous. On filtre la liqueur, en desserrant un peu le tampon ; on la reçoit filtrée dans une cuvette, et on la verse de suite dans la chaudière où est le houblon. Lorsqu'on y a versé

toute la liqueur filtrée, on la réduit de moitié par l'ébullition; après la réduction, on la met dans des tonneaux, en la faisant passer à travers un tamis, pour retenir le houblon. On a soin de ne pas emplir le tonneau, et de laisser la place pour le ferment dont on va parler.

Cinquième Opération.

Fermentation du moût de bierre.

On délaye la mesure de levure, dans une mesure à-peu-près double de moût de bierre, à la température de 20°, cette levure ainsi délayée, doit être étendue d'environ quatre litres de moût, à la même température de 20°. environ. On la laisse dans un lieu chaud de 25 à 30°. jusqu'à ce que la fermentation soit bien établie; et lorsqu'elle a lieu, on verse le tout dans les tonneaux qui renferment le moût de bierre, ayant eu soin de tenir ce moût à la température de 20 à 25°.

On met dans les tonneaux des cuvettes, pour recevoir l'écume qui sort pendant la fermentation. On se sert de cette écume pour remplir les tonneaux, à mesure que la fermentation diminue; et comme elle n'est pas suffisante, on conserve du moût de bierre, dans lequel on a mis un peu de ferment.

On remplit les tonneaux avec l'écume et le moût conservé, et on les bouche légérement.

Doses de grains, de houblon, et d'eau pour 157 litres de bonne bierre.

Environ 90 kilogrammes de grains, 7 hectogrammes et demi de houblon, 314 litres d'eau, qu'on réduit à moitié par l'évaporation.

Le houblon doit avoir au moins un an.

La dose varie beaucoup, en raison du temps qu'on veut conserver la bierre : en n'en mettant par 157 litres que 7 hectogrammes et demi, elle n'est plus amère ; en augmentant la dose, l'amertume est très-sensible, mais la bierre est de plus longue garde.

Vins étrangers.

Vins étrangers.

Parmi les vins étrangers, on distingue particulièrement les vins du *Rhin* et de la *Moselle ;* ceux d'*Espagne* et de *Grèce*, sont en général cuits, doux et peu fermentés, etc.

Pour examiner chimiquement toutes ces liqueurs, nous prendrons pour exemple le vin.

Propriétés chimiques du vin.

Du moment que le vin est dans la cuve, il se fait une espèce d'analyse, qui est annoncée par la séparation de quelques principes constituans, tels que le *tartre* qui se dépose sur les parois, et la *lie* qui se précipite dans le fond ; il ne reste que l'esprit ardent et la partie colorante délayés dans un volume de liquide plus ou moins considérable.

De la lie.

La lie est un composé de pepins, de pelures de raisins, de tartre grossier, et de sulfate de potasse.

On en retire de l'eau-de-vie. *Voy.* cet article.

L'incinération de la lie du vin, faite à l'air libre, fournit de la potasse caustique, mêlée de carbonate et de sulfate de potasse, qui est connu dans les arts, sous le nom de *cendres gravelées.*

Cendres gravelées.

Le vin est susceptible de dissoudre beaucoup de corps; il s'unit aux extraits, aux résines, à certains métaux, etc. c'est ce qui constitue les *vins médecinaux.*

Vins médecinaux.

On prépare les vins médecinaux de deux manières; par la fermentation et par l'infusion. On ne fait plus guères usage maintenant en pharmacie que de ceux préparés par infusion.

On emploie le vin blanc, le vin rouge, et les vins de liqueurs.

Les vins en usage en médecine sont les vins d'absinthe, anti-scorbutique, de quinquina, aromatique, astringent, chalybé, émétique, d'énula campana, scillitique, etc.

Distillation du vin, pour en avoir l'eau-de-vie.

On décompose ordinairement le vin par la distillation, et le premier produit de l'opération, est connu sous le nom d'*eau-de-vie.*

La forme des vases n'est pas indifférente pour obtenir une eau-de-vie de bonne qualité. Le cit. Chaptal, qui a fait plusieurs essais avantageux sur cet objet, a décrit un appareil qu'il est important de connaître.

On fait construire des chaudières plus larges que hautes, le fond bombé en dedans, afin que le feu soit presque à une égale distance de tous les points de la surface du cul de la chaudière;

les côtés sont élevés perpendiculairement, de façon que la chaudière présente une portion de cylindre, et cette chaudière est recouverte d'un vaste chapiteau, entouré de son réfrigérant; ce chapiteau a une rainure d'environ 5 décimètres de saillie sur le bord inférieur et intérieur; les parois ont une inclinaison de 75 degrés, parce qu'à ce degré une goutte d'eau-de-vie coule sans retomber dans la chaudière : le bec du chapiteau en a toute la hauteur et toute la largeur; il va insensiblement en diminuant, pour s'emboîter dans le serpentin : le réfrigérant accompagne le bec, et porte à son extrémité un robinet qui laisse couler l'eau, qui tombe sans cesse par le haut.

Résidu de la distillation du vin.

Le vin distillé donne pour produits, 1°. l'eau-de-vie; 2°. une liqueur acide; 3°. un extrait coloré en rouge, contenant du tartre que l'on peut séparer par l'alcool, car il ne s'empare que de la partie colorante.

De l'eau-de-vie.

Eau-de-vie { récente. vieille et colorée.

L'eau-de-vie est un fluide ordinairement blanc; lorsqu'elle est colorée, elle ne doit sa couleur qu'à la matière extractive du bois qu'elle a dissous dans les tonneaux, qui ont servi à la contenir.

Ses propriétés, ses usages.

Sa saveur est âcre et chaude; sa force dépend de sa légéreté comparée à celle de l'eau.

L'eau-de-vie a des usages très-étendus, soit dans les arts, soit dans la société.

On en fait des ratafiats, souvent elle est conservatrice des fruits. Eau-de-vie conservant des fruits.

Elle dissout le camphre ; c'est ce qui constitue l'eau-de-vie camphrée. Eau-de-vie camphrée.

L'eau-de-vie de grain, s'obtient en distillant les liqueurs que l'on a retirées des farineux par la fermentation ; les distillateurs allemands attendent qu'elle ait passé à l'acide. Eau-de-vie de grain.

On retire encore de l'eau-de-vie de la lie du març, ou des rafles de raisins ; il faut pour cela les laisser fermenter à sec dans des tonneaux, ensuite les délayer : mais, comme la chaleur de la fermentation a fait naître un commencement de putréfaction, il s'élève d'abord de l'ammoniaque, et il est nécessaire de jeter le premier produit. Eau-de-vie retirée de la lie de vin.

Si on soumet l'eau-de-vie à l'action du calorique dans les vaisseaux clos, on obtient une liqueur plus volatile ; c'est l'alcool. Distillation de l'eau-de-vie.

A cet effet, on met de l'eau-de-vie dans un bain-marie d'étain ; on le place dans la cucurbite d'un alambic, on y adapte un chapiteau et le serpentin. L'appareil disposé, on procède à la distillation par une chaleur modérée ; on sépare le premier produit, environ le quart de la quantité employée ; on retire encore un second produit, dont la quantité doit être égale au premier : on mêle ces deux liqueurs ; c'est l'alcool le plus pur et le plus fort.

Alcool retiré de l'eau-de-vie.

On continue ensuite la distillation, jusqu'à ce que l'on ait tiré tout l'alcool; ce dernier produit donne l'alcool le plus faible.

Rectification de l'alcool.

En redistillant l'alcool une seconde fois, et le réduisant aux deux tiers, on l'obtient très-pur; c'est ce qu'on nomme alcool rectifié.

Lowitz a entièrement privé l'alcool de toute l'eau étrangère à sa composition, en le distillant avec une grande quantité d'alcali.

Pour en séparer ce liquide, il agite de l'alcool dans une bouteille avec de la potasse sèche; il verse de cet alcool sur de la potasse fortement calcinée, et encore un peu chaude, autant que le sel peut en absorber; il prend ordinairement 0,50. On adapte ensuite un récipient à la cornue, et après 24 heures, on commence à distiller à un feu si léger, que les gouttes ne tombent qu'à 2 secondes d'intervalle. Quand on remarque que la distillation se rallentit, on délute l'appareil, et on conserve l'alcool passé séparément. Il fait ordinairement les deux tiers de celui employé; ce qui passe ensuite est de l'alcool plus faible, et à la fin il paraît du phlegme pur. La pesanteur spécifique d'un alcool ainsi obtenu, est diminué de = 815 jusqu'à 791, à une température de + 16°, R.

Le résidu dans la cornue peut servir à de nouvelles opérations, aussi long-temps qu'il peut absorber de nouvelles portions d'alcool.

Huile butyreuse, séparée de la distillation de l'eau-de-vie.

Extrait de l'eau-de-vie.

Il reste dans l'alambic un fluide épais, qui laisse précipiter des flocons bruns, imbibés de quelques gouttes d'huile.

On a proposé divers moyens pour juger du degré de concentration de l'alcool.

Moyens pour reconnaître la pureté de l'alcool.

1°. Par la poudre à tirer; 2°. l'aréomètre de Baumé; 3°. celui de Borie : Chaptal le trouve plus rigoureux que celui de Baumé, attendu que l'Auteur y a adapté un thermomètre; 4°. l'alcool parfaitement rectifié, d'après Baumé, ne doit peser que 6 gros 48 grains, dans une bouteille qui tient une once d'eau : la température à dix degrés au-dessus de la congellation;

Aréomètres.

Description et manière de les construire; voyez *Baumé, élémens de pharmacie.*

5°. En s'en frottant les mains, il doit s'évaporer promptement, et ne laisser, ni humidité, ni odeur étrangère : si le contraire arrive, c'est qu'il n'est pas pur, et mal rectifié.

Cinquante-cinquième Leçon.

De l'alcool.

CINQUANTE-CINQUIEME LEÇON.

De l'alcool.

Après avoir fait connaître les procédés, pour obtenir l'alcool, nous allons examiner les phénomènes qu'il présente.

L'alcool est un fluide parfaitement transparent, beaucoup plus âcre, plus chaud que l'eau-de-vie, et beaucoup plus léger : le plus fort est de 38 à 40 degrés.

Sa principale propriété chimique est sa grande volatilité.

Combustion de l'alcool dans une capsule.

Il bout à 64 degrés, il se réduit en vapeurs, il brûle très-aisément : sa flamme est légère, blanchâtre au centre, bleuâtre vers les bords ; elle ne laisse aucune espèce de fumée, ni de suie.

Expérience de Lavoisier.

Cheminée pour recueillir l'eau de l'alcool; voyez *Lavoisier* et la Leçon sur l'eau.

Boerhaave s'était apperçu que le résidu de cette inflammation était de l'eau pure ; Lavoisier expliqua le premier ce phénomène. Il fit brûler de l'alcool dans une cheminée propre à en recueillir les vapeurs ; il obtint de l'eau et de l'acide carbonique : mais ce qu'il remarqua, c'est que sur 16 parties d'alcool brûlé, il retira 18 parties d'eau ; preuve que l'alcool contient beaucoup d'hidrogène.

Faire passer de l'alcool dans un tube de porcelaine rouge, avec l'appareil pneumato-chimique.

Résultats de l'expérience.

Si on fait passer de l'alcool à travers un tube de porcelaine très-incandescent, on obtient dans le flacon adapté au tube, de l'eau, et il se dégage une très-petite quantité d'acide carbonique, et un peu de gaz hidrogène carboné. On trouve dans le tube un peu de carbone à nud.

Pour faire cette opération, on passe un canon de porcelaine à travers un fourneau ; on adapte à son extrémité supérieure un tube en siphon, terminé par un entonnoir. L'extrémité inférieure est garnie d'un tube courbe, plongeant dans un flacon à deux tubulures, d'où part un autre tube qui va se rendre sous une cloche à l'appareil pneumato-chimique. Description de l'appareil.

On fait chauffer le tube de porcelaine jusqu'au rouge, on verse ensuite de l'alcool par l'entonnoir ; il faut avoir soin d'en verser peu à la fois.

Cette expérience prouve que l'alcool est composé d'hidrogène, de carbone, et d'une petite quantité d'oxigène.

Exposé à l'air, l'alcool s'évapore à une température de dix degrés au-dessus de la glace.

Si on verse de l'eau dans de l'alcool rectifié, il y a augmentation de chaleur, ce qui vient de de l'action réciproque de ces deux substances l'une sur l'autre. Cette dissolution forme des espèces d'eaux-de-vie d'autant plus fortes que l'alcool y est en plus grande quantité. Alcool et eau.

Si, au lieu d'eau, on emploie la neige ou la glace, le mélange de l'alcool fait au contraire descendre le thermomètre de 17 degrés, suivant Baumé, ce qui est l'effet de la grande évaporabilité de ce fluide. Alcool et glace.

L'alcool se combine en général avec les corps combustibles simples, plus ou moins facilement.

Alcool et soufre.

Le soufre s'unit à l'alcool. *Voyez* première Leçon, *attractions*, deuxième Loi.

Alcool et phosphore.

Le phosphore digéré avec l'alcool, se change en une espèce d'huile blanche transparente qui reste au fond du vase, sans se laisser dissoudre. Cette huile ne se coagule qu'à un grand froid; mais lavée plusieurs fois dans l'eau, le phosphore recouvre sa consistance; il s'enflamme après cela plus facilement par la chaleur, il ne brille plus dans l'obscurité, et perd la couleur jaune; quoique la liqueur que l'on a retirée de dessus cette huile, sente fortement le phosphore, elle n'a qu'une faible vertu lumineuse, qui se manifeste à l'instant où on la mêle avec de l'eau.

Si on distille à une douce chaleur la combinaison de l'alcool avec le phosphore, et que l'on arrête la distillation; on peut obtenir par réfroidissement le phosphore cristallisé.

Cette combinaison laisse précipiter le phosphore quand on y ajoute de l'eau. Les acides forts et l'alcool réagissent l'un fortement sur l'autre, et il se forme par cette réaction l'*éthéréfication*.

Acides dulcifiés.

Lorsque l'on fait un mélange d'acide et d'alcool d'après des proportions connues, il en résulte des préparations connues sous le nom d'*acides dulcifiés*.

Eau de Rabel.

Trois parties d'alcool mêlées avec une partie d'acide sulfurique, donnent une liqueur qui a retenu le nom d'*eau de Rabel*, quoique le procédé de cet inventeur fût bien différent et compliqué, comme

comme toutes les recettes anciennes de manipulations inutiles.

L'*esprit de nitre dulcifié*, appelé maintenant *alcool nitrique*, se fait encore très-aisément. Alcool nitrique, esprit de nitre dulcifié.

On met deux parties d'alcool sur une d'acide nitrique ; on laisse digérer à froid pendant quelques jours ; l'acide s'adoucit considérablement ; ce n'est plus qu'un apéritif, un diurétique.

Deux parties d'alcool et une partie d'acide muriatique digérées ensemble, donnent ce que l'on nomme, dans les pharmacies, *esprit de sel dulcifié*. C'est une mauvaise préparation, il n'y a pas une combinaison parfaite. Esprit de sel dulcifié.

Tous ces *acides dulcifiés* sont décomposés par les alcalis.

Il paraît que dans la préparation de ces *acides dulcifiés* il s'y forme un peu d'éther ; mais la surabondance d'eau et d'acide empêche d'en reconnaître les propriétés.

Des éthers. Des éthers.

Le plus ancien de tous, est l'éther sulfurique. Ether sulfurique.

Pour le préparer, on met dans une cornue une certaine quantité d'alcool, sur laquelle on verse peu-à-peu poids égal d'acide sulfurique concentré ; on remue et on agite le mélange pour que la cornue ne casse point par la chaleur qui en résulte, on place la cornue sur un Sa préparation, ses produits, huile douce, acide sulfureux, résidu noir.

bain de sable chauffé ; on y adapte une alonge et un ballon, ou deux grands ballons, plongeant dans des terrines pleines d'eau froide ; il faut, en outre, pendant l'opération, avoir attention de rafraîchir le premier ballon avec des linges mouillés. Lorsque l'appareil est monté et luté, on porte le mélange à l'ébullition.

Lorsque la température est élevée à 78 degrés, la liqueur entre en ébullition, il se produit un fluide qui se condense par le froid en une liqueur blanche, légère et odorante, qui, à cause de ses propriétés, a reçu le nom d'*éther*. En conduisant artistement l'opération, il ne se développe aucun gaz permanent jusqu'à ce que la moitié environ de l'alcool soit converti en éther.

Si, dès que l'acide sulfureux se manifeste on change de récipient, on observe qu'il ne se forme plus d'éther, mais de l'huile douce du vin, de l'eau, de l'acide acéteux, et pas un atôme d'acide carbonique.

Lorsque l'acide sulfurique fait environ les $\frac{4}{5}$ de la masse restante dans la cornue, il se dégage un gaz inflammable qui a une odeur d'éther, et qui brûle avec une flamme blanche huileuse : c'est ce gaz que les chimistes hollandais ont appelé *gaz hydrogène carboné*, ou *gaz oléfiant*, parce que mêlé avec l'acide muriatique oxigèné, il forme de l'huile. A cette époque, la température de la matière contenue dans la cornue est élevée à 88 ou 90 degrés.

Lorsque l'huile douce du vin cesse de couler, si l'on change de nouveau de récipient, on voit qu'il ne passe plus que de l'acide sulfureux, de l'eau précédemment formée du gaz acide carbonique, et qu'il ne reste dans la cornue qu'une masse, dont la plus grande partie est de l'acide sulfurique épaissi par du carbone.

Les phénomènes, que nous venons d'exposer, ont été reconnus et décrits par les citoyens Fourcroy et Vauquelin; comme la théorie de cette opération est absolument neuve, et que ces chimistes l'ont présentée d'une manière satisfaisante, je crois utile de la faire connaître, telle qu'elle est dans leur Mémoire.

D'abord, les auteurs observent que le mélange d'acide sulfurique et d'alcool, dans des proportions égales, n'entre en ébulition qu'à la température de 78 degrés, tandis que l'alcool seul bout à 64 degrés; d'où ils concluent que l'alcool est retenu par l'affinité de l'acide sulfurique qui le fixe. Ils comparent ce qui lui arrive alors, à ce qui a lieu pour toute autre matière végétale exposée au feu, dont les principes se volatilisent suivant l'ordre de leur affinité pour le calorique, en entraînant avec eux une petite quantité des élémens plus fixes. Ainsi, à mesure que l'acide sulfurique attire l'alcool et l'eau, dont il favorise la formation, l'éther qui se développe attire le calorique, et se volatilise; et lorsque la plus grande partie de l'alcool a été changée en éther, ce mélange devient plus dense, la chaleur qu'il ac-

quiert est plus considérable, et l'affinité de l'acide sulfurique pour l'alcool non encore décomposé étant augmenté, les principes de cet acide se séparent ; en sorte que, d'une part, son oxigène se porte sur l'hidrogène de l'alcool, et forme de l'eau qui se volatilise peu-à-peu ; tandis que de l'autre, l'éther retenant une plus grande quantité de carbone, avec lequel il peut se volatiliser à cette température, donne naissance à l'huile douce du vin, qui doit être considérée comme un éther plus chargé de carbone : ce qui est prouvé par sa pesanteur plus considérable, par sa volatilité moins grande, et par sa couleur citrine.

A l'aide de cette théorie simple, qui n'est que le résultat des faits et observations contenus dans leur Mémoire, les Auteurs sont conduits à des conclusions utiles à l'art chimique.

A. La formation de l'ether n'est pas due, comme on l'avait pensé, à l'action immédiate des principes de l'acide sulfurique sur ceux de l'alcool, mais à une véritable réaction des élémens de ce dernier les uns sur les autres, et particulièrement de l'oxigène et de l'hidrogène, occasionné seulement par l'acide sulfurique.

B. L'on pourrait, à la rigueur, changer une quantité quelconque d'alcool en éther, sans le secours de la chaleur, en augmentant assez la proportion de l'acide sulfurique.

C. L'opération ordinaire est partagée en deux temps principaux, dans l'un desquels il ne se

forme pas d'huile douce du vin ; dès que celle-ci paraît, il ne se dégage plus ou au moins que très-peu d'éther, et en même temps l'acide sulfurique est décomposé par l'hidrogène seulement ; d'où résulte de l'acide sulfureux.

D. On peut éviter la formation de l'huile douce du vin, en entretenant la température du mélange, entre 75 à 78 degrés, par l'addition bien ménagée de quelques gouttes d'eau dans la cornue.

E. Enfin l'alcool diffère de l'éther, en ce qu'il contient plus de carbone, moins d'hidrogène et d'oxigène, et l'huile douce du vin est à l'éther à-peu-près ce que l'alcool est à ce dernier.

L'opération de l'éther est donc partagée en trois époques ; la première, dans laquelle une petite quantité d'éther et d'eau sont formés par le secours d'une chaleur étrangère ; la seconde, par laquelle toute la somme d'éther, qui peut être obtenue, se dégage sans être accompagnée d'acide sulfureux ; enfin, la troisième, où l'huile douce du vin, le gaz oléfiant, l'acide acéteux, l'acide sulfureux et l'acide carbonique, prennent naissance. Ces trois époques n'ont de commun entre elles qu'une formation continuelle d'eau, depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération.

Il arrive souvent que l'éther retient un peu d'acide sulfureux ; la rectification est donc indispensable, pour porter cette préparation à son dernier degré de perfection. Rectification de l'éther.

Plusieurs moyens sont employés; les uns se servent de la potasse, les autres de magnésie, etc.

Le citoyen Dizé a dernièrement proposé de rectifier l'éther par l'oxide de manganèse ; il a remarqué que son procédé augmentait son produit d'un sixième de plus que la quantité fournie par les procédés ordinaires à la cornue et aux ballons. C'est sur le résultat d'une expérience en grand de trois années, qu'il fonde la certitude de ce procédé.

Il consiste à neutraliser l'acide sulfureux que peut contenir l'éther non rectifié avec de l'oxide de manganèse réduit en poudre. On décante ensuite l'éther dans un bain-marie d'étain; ce vase est plongé dans une cucurbite aux trois quarts pleine d'eau ; on lui adapte le chapiteau, et un serpentin proportionné, qui est fixé dans une chaudière ; dont l'eau fraîche se renouvelle sans cesse par la partie inférieure : en sorte que l'eau qui s'échauffe toujours par le haut, est rejetée continuellement par le trop plein pratiqué à l'extrémité supérieure ; par ce moyen, la température de l'eau du serpentin est continuellement au même degré de fraîcheur. Les choses ainsi disposées, on procède à la distillation, en élevant la chaleur à 36 degrés.

Inflammabilité de l'éther.

L'éther est beaucoup plus inflammable que l'alcool : il suffit d'approcher une bougie d'un vase qui en contienne, pour l'allumer ; sa flamme est plus grande, plus blanche, plus lumineuse ; et ce qui constitue une différence essentielle, elle est

accompagnée d'une légère fuliginosité, qui noircit les corps blancs que l'on place au-dessus.

L'éther a une saveur chaude et piquante ; il est si volatil, que si on en verse une quantité déterminée d'un flacon de large ouverture, dans un autre, et sur-tout lorsqu'il fait chaud, on trouve qu'il s'en est perdu environ un quart. Sa saveur, sa volatilité.

Il est si évaporable qu'il produit un très-grand froid ; de sorte qu'on peut, par ce moyen, faire de la glace très-promptement.

A cet effet, on remplit d'eau une fiole, et après l'avoir entourée d'un linge fin; on la plonge dans l'éther; dès que le linge est imbibé, on la retire pour l'exposer à l'action de l'air : on favorise si l'on veut l'évaporation, en agitant la bouteille ; on la replonge lorsque le linge est sec : en 7 ou 8 minutes l'eau se convertit en glace. Congellation de l'eau par l'éther.

L'éther se mêle difficilement à l'eau ; elle n'en peut dissoudre, même par l'agitation, que la dixième partie; ce qui donne un moyen d'éprouver si cette liqueur a été altérée par l'alcool. Ether et eau.

L'éther n'a point d'action sur les terres et les alcalis fixes ; ils leur prennent seulement la partie acide surabondante, et non combinée ; c'est pour cela qu'on les emploie dans sa rectification. Ether et substance terreuses. Id. — et alcalis.

L'ammoniaque caustique s'y mêle en toutes proportions. Ether et ammoniaque.

L'acide sulfurique s'échauffe beaucoup avec l'éther, et il peut en convertir une bonne partie en huile douce du vin par la distillation. Ether et acides forts.

L'acide nitrique fumant y excite une effervescence considérable, et l'éther devient plus coloré.

Ether et dissolution d'or.

L'éther a la propriété d'enlever l'or de sa dissolution.

Il suffit de verser de l'éther sur une dissolution d'or, de mêler les deux liqueurs par quelques secousses qu'on donne à la fiole qui les contient; aussitôt que le mélange est en repos, l'éther se débarrasse de l'acide nitro-muriatique, et le surnage : alors l'acide, dépouillé d'or, devient blanc, tandis que l'éther se colore en jaune; de cette manière, on fait très-promptement une teinture d'or, ou cette fameuse et inutile préparation, *or potable*. En effet, peu de temps après l'or se sépare de l'éther, reprend son brillant métallique, et quelquefois on le trouve cristallisé à la surface.

Teinture d'or, ou or potable.

Ether et muriate oxigéné de mercure.

L'éther dissout facilement le muriate oxigéné de mercure.

Ether et huile volatile.

Id. — et résines.

Il dissout les huiles volatiles et les résines comme l'alcool.

Teintures éthérées.

En pharmacie, on prépare des teintures éthérées.

Liqueur minérale anodine d'Hoffman.

La réunion des trois produits de la distillation de l'éther, forme ce qu'on appelle *liqueur minérale anodine d'Hoffman;* elle est composée de parties égales d'alcool et d'éther, et d'un peu d'huile douce éthérée; on en met environ 1 gramme sur 13 décagrammes.

L'acide nitrique fournit aussi avec l'alcool une liqueur éthérée. Alcool et acide nitrique.

Plusieurs chimistes ont donné divers procédés, tels que Navier, Woulf, Laplanche, Bogues, etc. Nous ne nous arrêterons ici qu'au procédé décrit par Chaptal; c'est celui que l'on suit le plus ordinairement.

On prend parties égales d'alcool et d'acide nitrique, marquant 30 à 35 degrés; on met ce mélange dans une cornue tubulée, que l'on pose sur un bain de sable : on y adapte deux récipiens à la suite l'un de l'autre; le premier plonge dans une terrine pleine, ou dans un baquet; le second est entouré d'un linge mouillé, et de sa tubulure part un siphon qui plonge dans l'eau. Lorsque la chaleur a pénétré le mélange, il se dégage beaucoup de vapeurs, qui se condensent en stries sur les parois des vases, dont on rafraîchit l'extérieur sans relâche; on retire environ le quart du mélange employé d'éther nitrique très-pur. Procédé pour préparer l'ether nitrique.

Cet éther est aussi évaporable que l'éther sulfurique; son odeur est moins suave.

Il a de même la propriété d'enlever l'or à l'acide nitro-muriatique. Navier a observé que cette teinture d'or, mise sur du verre ou sur quelque plaque métallique, s'évaporait et laissait la surface dorée. Ether nitrique et dissolution d'or.

Le phosphore, qui ne se dissout que très-faiblement dans l'éther sulfurique, se dissout mieux dans l'éther nitrique, auquel il communique une faible vertu phosphorique. Ether nitrique et phosphore.

Le citoyen Deyeux, qui a donné des observations sur l'éther nitreux, pense que cet éther doit sa grande volatilité au gaz nitreux, qui tend à s'en exhaler sans cesse.

Pour reconnaître la présence de ce gaz, le citoyen Deyeux fit l'expérience suivante :

Procédé du c. Deyeux pour reconnaître la présence du gaz nitreux dans l'éther nitrique.

On met huit parties d'eau sur une demi-partie d'éther nitrique ; on verse le mélange dans une bouteille, garnie d'un tube recourbé, plongeant sous une cloche pleine d'eau : au bout de quelque temps, il se dégage des bulles qui vont déplacer l'eau sous la cloche.

Le citoyen Deyeux examina ensuite le produit de cette opération.

Le gaz contenu dans le récipient fut d'abord lavé à diverses reprises, afin de le séparer des fluides aériformes, avec lesquels il aurait pu se trouver mêlé. Le lavage n'ayant produit aucun effet sensible, il mêla une portion du gaz avec de l'air atmosphérique ; l'absorption devint considérable, et en même temps le haut du tube se remplit de vapeurs rutilantes. Cet effet devint beaucoup plus sensible, lorsqu'à une autre portion de ce gaz, il présenta du gaz oxigène ; à peine furent-ils en contact, qu'on vit paraître, dans le récipient, une vapeur aussi rouge que celle qu'exhale l'acide nitreux le plus concentré.

Si on plonge une bougie allumée dans ce gaz, on a une flamme semblable à celle qui résulte de la combustion de l'éther nitrique.

Ce chimiste conclut donc que ce gaz, en se séparant, entraîne toujours avec lui une certaine quantité d'éther nitrique; que son dégagement spontané est beaucoup plus lent que lorsqu'il est aidé par l'eau. Il attribue la présence du gaz nitreux à l'extrême facilité avec laquelle l'acide nitrique se décompose; il ne le regarde pas comme essentiel à la constitution de l'éther nitrique, qui, lorsqu'il en est privé, peut se conserver comme les autres éthers, sans briser les vaisseaux qui le renferment.

Cet éther a souvent une couleur jaune. Le citoyen Deyeux a cherché les moyens de la séparer; le procédé suivant lui a parfaitement réussi.

Procédé pour décolorer l'éther nitrique.

On distille sur une partie de sucre en poudre, quatre parties d'éther: l'opération se fait tranquillement et presque sans dégagement d'air. La liqueur que l'on obtient, est très-odorante, et bien moins colorée. Une seconde distillation sur de nouveau sucre, la blanchit encore davantage; mais l'éther nitrique se décompose à chaque opération. La chaleur de l'eau bouillante suffit, le sucre reste fondu et jaune; on trouve à sa surface une huile de cette couleur, d'une saveur âcre, et d'une odeur pénétrante, très-combustible, tachant les étoffes, dissoluble dans les huiles, l'alcool et l'éther sulfurique, formant un savon avec les alcalis; *c'est de véritable huile douce du vin.*

Sa décomposition en le distillant plusieurs fois sur du sucre.

L'Auteur conclut de là que cette huile est la cause de la coloration de l'éther nitrique.

Alcool et acide muriatique.

On obtient encore un autre éther, connu sous le nom d'éther muriatique.

Procédés pour obtenir l'éther muriatique.

Sans examiner les divers procédés connus et décrits, j'indiquerai seulement celui de Pelletier et de Klaproth.

Pour preparer cet éther, d'après Pelletier, on introduit dans une grande cornue tubulée, un mélange de 8 parties de manganèse et de 24 parties de muriate de soude; on ajoute ensuite 12 parties d'acide sulfurique et 8 d'alcool, on procède à la distillation, et on obtient une liqueur très-éthérée, pesant environ 31 décagrammes, dont on retire 13 décagrammes de bon éther, par la distillation et rectification.

On obtient encore un bon éther, en faisant passer l'acide muriatique oxigèné à travers l'alcool; ce procédé est même beaucoup plus court que le précédent.

D'après Klaproth, on distille parties égales d'alcool et de muriate oxigèné d'étain.

Le résidu, dans la cornue, est une masse résiniforme, brune et transparente; ce qui passe, contient encore de l'acide tenant en dissolution de l'étain. On en sépare ce muriate, par le moyen de la potasse caustique, et on soumet une seconde fois la liqueur à la distillation.

Cet éther est très-volatil, nage sur l'eau, s'enflamme de très-loin, s'empare de l'or dissous dans l'acide nitro-muriatique, et du fer dans l'acide muriatique oxigèné.

L'alcool s'unit facilement à l'acide boracique. Alcool et acide boracique.

Cette liqueur s'allume et donne une flamme verte.

On a fort peu examiné l'action des autres acides sur l'alcool.

L'alcool dissout facilement la potasse ; c'est ce moyen que l'on a employé pour la purifier, et l'obtenir cristallisé. *Voyez potasse pure.* Alcool de potasse. Cristaux de potasse.

On prépare en pharmacie, deux médicamens connus sous les noms de *teinture de sel de tartre*, et *teinture des métaux*, ou *lilium de paracelse*, en faisant digérer de l'alcali obtenu du tartre, dans de l'alcool. Teinture du sel de tartre.

Le *lilium de paracelse* ne diffère de la teinture âcre de tartre, que parce que l'alcali qu'on emploie pour le préparer, a été rendu caustique par la chaleur forte qu'on lui fait subir. Lilium de paracelse.

L'alcool s'unit en général à tous les sels déliquescens, et ne les laisse pas précipiter par l'eau.

Si on prend, par exemple, une dissolution de muriate de chaux dans l'alcool, et qu'on enflamme la liqueur, elle donnera une couleur rouge. Alcool et muriate de chaux.

Avec le muriate de strontiane, on a une couleur rouge purpurine. Alcool et muriate de strontiane.

Quelques sels métalliques y sont aussi très-solubles, tels que le sulfate de fer sur-oxigéné, le nitrate de cuivre, les muriates de fer et de cuivre, le Alcool et sels métalliques.

muriate oxigèné de mercure, tous les sels cuivreux donnent une très-belle couleur verte à la flamme.

On peut consulter la Table du citoyen Guyton, sur les degrés de solubilité des sels par l'alcool, insérée, *Journal de Phisique.*

Alcool et savon.

Le savon est très-soluble dans l'alcool, sur-tout lorsqu'on y ajoute un peu de potasse; cette dissolution aromatisée, est ce que l'on nomme *essence de savon.*

Il y a des produits immédiats des végétaux qui sont dissolubles dans l'alcool, d'autres qui ne le sont pas; parmi ces deux classes, il y en a en même temps de dissolubles dans l'alcool et dans l'eau, d'autres qui sont seulement dissolubles dans l'un des deux, d'autres enfin qui ne le sont ni dans l'un, ni dans l'autre; tel est le corps ligneux.

Alcool et extrait.
Alcool et sucre.
Alcool et acidule tartareux.
Alcool et acide oxalique.
Alcool et acide camphorique.
Alcool et acide benzoïque.

Parmi les substances solubles par l'alcool, on compte les extraits, le sucre, quelques acides végétaux; tels que l'acidule tartareux, l'acide oxalique, l'acide camphorique et l'acide benzoïque.

Si on ajoute de l'eau distillée dans une dissolution d'acide camphorique, on n'a point de précipité, tandis que l'on obtient un précipité, en versant de l'eau dans une dissolution alcoolique d'acide benzoïque; ce qui établit une différence très-marquée entre ces deux acides.

Si on distille au bain-marie l'alcool avec des plantes odorantes, on obtient un liquide odorant, qui a entraîné une certaine quantité d'huile volatile ; ce qui fait qu'il blanchit avec l'eau : c'est ce qu'on appelle en pharmacie, *eaux distillées spiritueuses*.

Alcool odorant, *eaux spiritueuses*.

Les huiles volatiles sont entièrement solubles dans l'alcool ; si elles sont épaisses et très-colorées, elles le sont moins.

Alcool et huiles volatiles.

Le camphre est aussi très-dissoluble dans l'alcool, mais il en est précipité par l'eau.

Alcool et camphre.

C'est ainsi que l'on prépare, pour l'usage de la médecine, un médicament appelé *alcool camphré*.

L'alcool dissout les résines et les gommes résines ; ces dissolutions portent le nom de *teintures, d'élixirs, quintessences, etc.*

Alcool et résines, etc. Teintures, élixirs, etc.

On peut séparer les résines de l'alcool, en versant de l'eau sur les teintures.

La dissolution d'une gomme résine dans l'alcool étendu d'eau, donne d'abord un précipité résineux ; mais l'eau reste encore colorée, et contient une partie de gomme en dissolution : ce qui prouve que l'alcool dissout, à l'aide de la résine, une petite portion de gomme, et réciproquement l'eau dissout une petite partie de résine, à l'aide de la gomme ; c'est pourquoi il ne faut pas regarder l'analyse d'une gomme résine par l'eau et l'alcool comme très-exacte.

Les baumes se dissolvent aussi dans l'alcool.

Alcool et baumes.

Teinture de benjoin.

Le benjoin, par exemple, dans l'alcool donne une teinture, connue sous le nom d'*eau virginale*. Si on en met quelques gouttes dans de l'eau, aussitôt elle devient blanche; ce qui l'a fait appeler

Lait virginal.

lait virginal.

L'eau ne décompose pas les teintures formées avec les extracto-résineux, comme celles de rhubarbe, de safran, d'opium, etc. parce que ces matières sont également solubles dans ces deux liquides.

Des vernis.

La propriété qu'a l'alcool de dissoudre les résines, a donné le moyen de les étendre à la surface des corps que l'on veut décorer, ou préserver, ce qui forme les *vernis*.

Pour faire de très-beaux vernis, il faut employer des résines très-transparentes.

On ajoute quelquefois à ces teintures une certaine quantité d'huile volatile, telle que celle de térébenthine, ou celle de la grande lavande (huile d'aspic); elles donnent de la consistance au vernis, l'empêchent de sècher trop promptement, et servent enfin à lier les parties résineuses, lorsque l'alcool s'est évaporé.

Ainsi, le sandaraque, le mastic, la résine copale, la laque, la colophane, fournissent un très-beau vernis.

CINQUANTE-SIXIEME LEÇON.

De la fermentation acide.

BOERHAAVE appelait fermentation acéteuse, l'opération par laquelle le vin passait à l'état d'acide.

Trois causes sont nécessaires pour que cette fermentation ait lieu.

1°. L'existence d'une matière muqueuse, ou du mucilage ;

2°. Une chaleur de 18 à 25 degrés ;

3°. La présence du gaz oxigène.

Tous les vins sont également propres à former du vinaigre. On en fait aussi avec le cidre, le poiré ; les gommes, les fécules amylacées dissoutes dans l'eau bouillante, passent aussi à la fermentation acide.

Chaptal a fait du vinaigre, en recueillant l'acide carbonique qui se dégage de la fermentation vineuse.

Il en a de même obtenu, en ajoutant de l'alcool à du lait aigri.

Souvent aussi on retire le vinaigre de la lie ; on exprime, au moyen de la presse, tout le vin qu'elle peut contenir : on met la liqueur dans des tonneaux, et on la laisse fermenter.

En général, c'est le vin de raisin que l'on emploie pour préparer cette liqueur acide.

Procédé pour faire du vinaigre.

Pour changer le vin en vinaigre, on le mêle avec sa lie et son tartre, on le place dans un lieu, dont la température soit assez chaude, comme de 18 à 25 degrés ; on agite la liqueur, et dès-lors il s'excite un mouvement assez vif, accompagné de chaleur, que l'on arrête de temps en temps, afin d'empêcher la fermentation de s'emporter trop fortement; la liqueur s'échauffe et se trouble, elle offre une grande quantité de filamens, elle exhale une odeur vive, et il s'absorbe beaucoup d'air.

A mesure que le vinaigre s'éclaircit, il se dépose beaucoup de lie ; cette lie est très-analogue à la matière fibreuse.

Dans les arts on suit divers procédés pour faire du vinaigre : celui de *Boerhaave* est le plus usité. Voyez *ses Elémens de Chimie*.

Vinaigres rouge et blanc.

On distingue dans le commerce deux sortes de vinaigre, le *rouge* et le *blanc* ; cette différence de couleur provient du vin employé.

Propriétés phisiques.

Le vinaigre a une saveur aigre ; il rougit les couleurs bleues végétales.

Vinaigre concentré par la gelee.

Exposé à la gelée, on le concentre ; l'eau surabondante se gèle, et l'acide est plus condensé.

Scheèle a indiqué un procédé bien simple, à l'aide duquel on peut conserver le vinaigre.

On met le vinaigre dans une ou plusieurs bouteilles, on les place dans une chaudière pleine d'eau sur le feu. On laisse l'eau bouillir un moment, on retire ensuite les bouteilles. Procédé de Scheele pour conserver le vinaigre.

Le vinaigre, ainsi préparé, se conserve plusieurs années.

Le vinaigre est très-employé en pharmacie. On en prépare des vinaigres simples ou composés, connus sous le nom de *vinaigres médicinaux*. Vinaigres médicinaux.

On les obtient par infusion et par macération; tels que les vinaigres de *scille*, *colchique*, des *quatre voleurs*, de *sureau*, *d'estragon*.

Quelquefois on le distille sur des plantes aromatiques dont il se charge du principe odorant; tel est le *vinaigre de lavande distillée*.

Mélé avec le miel, on fait des préparations qui portent le nom d'*oximels*. Oximels.

Avec le sucre, on prépare le *sirop de vinaigre*, et si l'on y ajoute des framboises, il porte le nom de *vinaigre framboisé*. Sirop de vinaigre.

Si on expose le vinaigre à une chaleur douce, il s'altère, perd sa partie spiritueuse, dépose une grande quantité de flocons et de filamens muqueux, et prend une odeur et une saveur putride. Action du calorique sur le vinaigre.

Si, lors qu'il est concentré, on le fait évaporer dans une capsule plate, on peut, en approchant le feu, l'enflammer comme l'alcool.

On purifie le vinaigre par la distillation. A cet effet, on choisit du vinaigre, le plus fort possible, on l'introduit dans une cornue de verre que Distillation du vinaigre.

l'on pose sur un train de sable ; on y adapte un grand ballon, et on lute les jointures.

On donne d'abord un feu très-doux, que l'on augmente par degrés ; il faut aussi avoir soin de rafraichir le ballon avec des linges mouillés. Les premières portions qui passent sont faibles, mais bientôt après l'acide acéteux monte, et il est d'autant plus fort, qu'il passe plus tard : c'est ce qu'on appelle *vinaigre distillé, acide acéteux* des chimistes.

Vinaigre distillé, acide acéteux.

Cet acide est alors débarrassé de son principe colorant du tartre, et de cette lie qui y est toujours plus ou moins abondante.

Acides acéteux, et substances terreuses.

L'acide acéteux s'unit avec toutes les terres, excepté la zircone, la silice et l'alumine.

Procédé pour préparer les acétites terreux.

Pour former ces sels, on prend les terres à l'état de carbonates, on verse dessus de l'acide acéteux qui les dissout, en en dégageant l'acide carbonique.

Si on évapore lentement, on parvient à les faire cristalliser.

Ils sont tous plus ou moins déliquescens.

Acétites de chaux et de magnésie.

Les acétites de chaux et de magnésie se ressemblent beaucoup, mais on les reconnaît facilement ; car le premier est très-peu déliquescent, tandis que le second l'est beaucoup.

Acétite de glucine.

La combinaison de l'acide acéteux avec la glucine, ne cristallise pas ; elle se réduit en substance d'apparence gommeuse, elle conserve toujours une légère ductilité ; sa saveur est sucrée,

mais on y distingue encore celle du vinaigre ; elle est très-astringente.

Acétite de baryte.

L'acétite de baryte est un très-bon réactif pour reconnaître la présence de l'acide sulfurique dans le vinaigre ; c'est elle qui a le plus d'affinité pour l'acide acéteux.

Caractères de ces sels. Leur décomposition par le feu, les alcalis et les acides.

Tous les acétites terreux sont décomposés par le feu, ils donnent tous une petite quantité de liqueur huileuse acide, et il reste dans la cornue la base salie par du carbone.

Les alcalis et les acides minéraux les décomposent aussi.

Acétites alcalins.

L'acide acéteux forme, avec les alcalis, des sels, que l'on connaissait sous les noms de *terre foliée de tartre*, *terre foliée cristallisée*, *esprit de mendererus*. On les nomme maintenant *acétites*.

Manière de préparer l'acétite de potasse.

Pour préparer l'acétite de potasse, on verse du vinaigre distillé sur du carbonate de potasse pur et cristallisé, on laisse appaiser l'effervescence ; on continue de verser du vinaigre, on en ajoute même encore un peu, après que l'effervescence est passée ; on filtre la liqueur, on l'évapore dans une bassine d'argent à un feu très-doux, observant d'agiter souvent pour hâter l'évaporation. Lorsqu'elle commence à s'épaissir, on porte le vaisseau au bain-marie, où l'on achève de la dessécher. C'est le procédé que l'on suit dans les pharmacies : quant à moi, je prépare cet acétite d'une manière plus simple.

Acétite de potasse non cristallisé.

Acétite de potasse cristallisé.

Je fais rapprocher la liqueur saturée dans une capsule de verre, au bain de sable, à une douce chaleur, jusqu'à consistance de sirop clair; et j'obtiens, par le repos et le refroidissement, des cristaux en aiguilles parfaitement purs et très-blancs.

L'acétite de potasse a une saveur piquante et légérement acide.

Caractères de ce sel.

Ce sel attire l'humidité de l'air; il est très-soluble dans l'eau.

Sa décomposition par le calorique.

Distillé dans une cornue, ce sel est décomposé. On obtient un peu d'huile mêlée d'un peu d'acide, et il se dégage une très-grande quantité de gaz acide carbonique, mêlé de gaz hydrogène.

Il reste dans la cornue la potasse noircie par du carbone.

Décomposé par l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique le décompose.

A cet effet, on verse dans une cornue tubulée, une partie de cet acide concentré sur deux d'acétite de potasse; on adapte un récipient à la cornue, et on la pose sur un bain de sable. A une douce chaleur il se dégage avec une vive effervescence de l'acide sulfureux et de l'acide acétique.

Décomposé par l'acide tartareux.

L'acide tartareux décompose aussi ce sel, et forme avec sa base un tartrite de potasse.

Acétite de soude.

L'acide acéteux dissout aussi, avec effervescence, le carbonate de soude.

On fait évaporer la liqueur jusqu'à pellicule, et l'on obtient, par le refroidissement, des cristaux en prismes striés.

Ce sel a les mêmes propriétés que l'acétite de potasse, il en diffère en ce qu'il n'attire pas l'humidité de l'air.

Proust a vu qu'en donnant un bon coup de feu en distillant les acétites alcalins, ils laissent un résidu qui forme un pyrophore très-actif.

Acétite d'ammoniaque.

L'acide acéteux et l'ammoniaque s'unissent avec effervescence ; le produit se nomme *esprit de mendererus*, acétite d'ammoniaque. Il prend très-difficilement la forme concrète, car l'ammoniaque étant très-volatile, elle s'élève en partie pendant l'évaporation. On peut cependant avec beaucoup de précaution l'obtenir cristallisé. Ce sont des aiguilles, dont la saveur est chaude et piquante, et qui attirent l'humidité de l'air.

La chaux, les alcalis, le feu et les acides décomposent ce sel.

Acétites métalliques.

L'acide acéteux attaque aussi les substances métalliques.

Parmi les acétites métalliques, nous distinguerons ceux de fer, de zinc, de mercure, de plomb, de cuivre, d'argent et d'or.

Acétites d'argent et d'or.

Si on met des oxides d'argent et d'or avec l'acide acéteux, on obtient des acétites. Ces sels n'ont pas encore été examinés.

La limaille de fer se dissout dans le vinaigre avec une légère effervescence ; la liqueur prend une couleur brune foncée ; on obtient des cristaux avec difficulté.

Acétite de fer.

L'acétite de fer a une saveur stiptique.

Il est décomposé par le feu, l'eau de chaux et les alcalis.

L'infusion de noix de galle versée dans une dissolution acéteuse de fer, donne une encre très-noire.

Acétite de zinc.

Le zinc et son oxide se dissout dans l'acide acéteux. On obtient, par évaporation, des cristaux en lames plates.

L'acétite de zinc fulmine sur les charbons, et répand une petite flamme bleuâtre.

Acétite de mercure.

L'acétite de mercure se forme par voie de double échange ; si on fait cet échange lentement, on a l'acétite de mercure cristallisé en petits feuillets.

A cet effet, on verse de l'acétite de potasse dans une dissolution nitrique de mercure (il faut que ces dissolutions soient très-concentrées); l'acide nitrique s'unit à l'alcali, et l'oxide de mercure se combine avec l'acide acéteux, et se précipite sous la forme de paillettes blanches. On filtre le mélange, et l'acétite mercuriel reste sur

L'acide acéteux peut aussi dissoudre le mercure à l'état d'oxide. Il suffit de faire bouillir cet acide sur l'oxide de mercure rouge. La liqueur devient blanche, et s'éclaircit lorsqu'elle est bouillante ; on la filtre ; elle précipite par le réfroidissement des cristaux argentés en paillettes. On donnait autrefois à cet acétite le nom de *terre foliée mercurielle*, ou *sel acéteux mercuriel de Keyser.*

Terre foliée mercurielle, et sel acéteux mercuriel de Keyser.

L'acide acéteux dissout le plomb avec beaucoup de facilité. Plomb et acide acéteux.

Si on met des lames de ce métal à la vapeur de l'acide acéteux, elles se couvrent d'une poudre blanche, qu'on appelle *céruse*, et qui n'est qu'un oxide de plomb contenant un peu d'acide. Céruse.

Si on broie cette céruse avec un tiers de craie, on forme *le blanc de plomb*. Blanc de plomb.

Quand on veut achever de saturer la céruse d'acide acéteux, on verse dessus de cet acide; on fait diriger le mélange sur un bain de sable: e mélange prend une saveur sucrée, il s'excite beaucoup de chaleur. On filtre ensuite, et on fait évaporer la liqueur jusqu'à pellicule; elle fournit par le réfroidissement des cristaux groupés en petites aiguilles. C'est ce qu'on appelle *acétite de plomb*, ou *sel de saturne*. Acétite de plomb, *sel de saturne*.

Ce sel a une saveur sucrée; il est décomposé par la chaleur, il fournit une liqueur acide rousse très-fétide. Le résidu donne un pyrophore.

La chaux, les alcalis et les acides forts le décomposent.

L'acide acéteux attaque également l'oxide de plomb demi-vitreux.

On prend parties égales de l'un et de l'autre, on fait bouillir légérement dans une terrine vernissée, et on évapore jusqu'à ce que la liqueur ait la consistance d'un sirop clair; elle acquiert une

couleur rouge brun. Cette préparation est connue en pharmacie sous le nom de *vinaigre de saturne*, d'*extrait de saturne*.

Vinaigre de saturne.

Eau végéto-minérale de Goulard.

Si on étend d'eau cette liqueur, elle blanchit. Elle forme, dans cet état, *l'eau végéto-minérale de Goulard*. Quelquefois on y ajoute un peu d'eau-de-vie.

Cuivre et acide acéteux.

L'acide acéteux attaque l'oxide de cuivre avec vivacité.

De toutes les préparations de cuivre, il n'en est pas de plus précieuse que celle qu'on fait par le vinaigre.

Verdet, vert-de-gris.

Le citoyen Chaptal a communiqué dernièrement un procédé très-simple et très-économique pour préparer le *verdet, vert-de-gris*.

Procédé pour l'obtenir.

On prend le marc exprimé du raisin, on le fait fermenter dans des tonneaux, en ayant la précaution de l'aérer le plus possible, en le soulevant avec la main; et lorsque la chaleur développée par la fermentation commence à rétrograder, on le met couche par couche, avec les lames de cuivre, dans des pots de terre disposés à cet usage. Au bout de dix, douze, quinze jours, les lames sont recouvertes de petits cristaux soyeux, et, dans cet état, on les place de champ sur des bâtons disposés à cet effet dans un coin de l'attelier. Après trois ou quatre jours de repos, on les trempe dans l'eau, et on les remet à la même place. On renouvelle cette immersion, et ce dessèchement de huit en huit

jours, pendant un mois et demi ou deux mois; après lequel terme, on ràcle avec un couteau de bois la couche de vert-de-gris qui reconvre les deux surfaces de chaque plaque.

Ceux qui voudroient avoir des détails sur cet objet, sur-tout sur l'art de conduire et de gouverner la fabrication du vert-de-gris, peuvent consulter son Mémoire, *Annales* de Chimie n°. 75.

Vert-de-gris et acide acéteux.

Le vert-de-gris se dissout facilement dans l'acide acéteux.

Acétite de cuivre, *cristaux de verdet.*

Le même chimiste a encore communiqué la description du procédé, par lequel on fabrique les *cristaux de verdet*, ou acétite de cuivre.

Ce procédé consiste à dissoudre le vert-de-gris dans l'acide acéteux, a rapprocher la dissolution jusqu'à pellicule, et à laisser refroidir pour obtenir la cristallisation.

Cuivre oxidé par l'acide muriatique oxigéné.

Ce chimiste a essayé de simplifier l'opération, en oxidant le cuivre par divers moyens économiques, et le présentant dans cet état, à l'acide acéteux; il a sur-tout employé à cet effet l'acide muriatique oxigéné.

Dissolution de sulfate de cuivre. } Mêlées ensemble.
Dissolution d'acétite de plomb. }

Résultat : Acétite de cuivre.

Il a enfin proposé un moyen à-la-fois simple, ingénieux et économique, qui consiste à mêler une dissolution de sulfate de cuivre à une dissolution d'acétite de plomb : dans le moment il y a échange de base, et l'acétite de cuivre qui surnage le sulfate de plomb qui s'est précipité, n'a besoin que d'être rapproché par l'évaporation, pour fournir des cristaux de verdet.

Caractères de l'acétite de cuivre.

L'acétite de cuivre a une saveur très-forte : c'est un poison très-violent.

Il se décompose par l'action du feu.

Il s'éfleurit à l'air.

Il se dissout facilement dans l'eau.

Distillation de ce sel.

L'eau de chaux et les alcalis le décomposent.

Si on distille ce sel, réduit en poudre dans une cornue de verre lutée, ou de grès, on obtient d'abord un fluide blanc et peu acide, mais qui acquiert bientôt une acidité considérable.

Quand on fait cette opération, il faut avoir soin de séparer le premier produit.

Acide acétique, *vinaigre radical.*

Comme cet acide entraîne dans sa distillation un peu d'oxide de cuivre qui le colore, on le distille de nouveau pour l'avoir très-blanc. C'est ce que l'on nommait *vinaigre radical*, et que les chimistes modernes appellent *acide acétique*.

Il reste dans la cornue une poussière de la couleur du cuivre, noircie par du carbone.

Nous devons au citoyen Pérès un autre procédé pour obtenir cet acide.

On prend un demi-kilogramme de vert-de-gris, qu'on arrose avec de bon vinaigre, jusqu'à ce qu'il ait dissous tout l'oxide de cuivre ; alors on le réduit en poudre, on le met dans une cornue avec un kilogramme d'acide sulfurique concentré et on distille à une très-douce chaleur. Il s'élève sur-le-champ des vapeurs d'acide acétique, que l'on recueille dans le récipient.

Le résidu, lavé et évaporé, fournit des cristaux de sulfate de cuivre.

Cet acide a une odeur vive et pénétrante : il est extrêmement volatil; il a une telle causticité qu'il ronge la peau et la cautérise : il s'enflamme, lorsqu'il est chauffé avec le contact de l'air. Propriétés de cet acide.

Exposé à l'air, il s'évapore en entier, et s'unit à l'eau avec beaucoup de chaleur.

On regardait autrefois cet acide comme de l'acide acéteux, plus de l'oxigène.

De nouvelles expériences viennent de fixer les idées des chimistes sur cet acide.

Le citoyen Pérès, déjà cité dans cet ouvrage, est le premier qui ait annoncé, *Journal de Pharmacie*, que l'acide acétique n'était pas de l'acide acéteux, plus de l'oxigène. Plusieurs expériences lui ont démontré que l'acide acétique n'était que de l'acide acéteux très-concentré, et dépouillé de la plus grande partie de son carbone.

Dans le même temps, le citoyen Adet a donné un Mémoire très-intéressant sur cet objet, dont les conclusions diffèrent un peu de l'assertion présentée par le citoyen Pérès.

Ce chimiste distilla l'acétite de cuivre, à l'appareil hidrargyro-pneumatique; il obtint, outre les produits ordinaires, $\frac{33}{288}$ de gaz qu'il recueillit. Ayant ensuite examiné séparément et attentivement chacun des produits, il vit que la masse brune qui restait dans la cornue, était un mélange de carbone, et d'oxide brun de cuivre, contenant 8 p. $\frac{6}{7}$ d'oxigène; ce qui lui a démontré qu'il y

avait plus de 17 parties d'oxigène d'enlevées à cet oxide, qui devaient se retrouver dans les produits liquides ou gazeux.

Les fluides élastiques, qu'il a recueillis, se sont trouvés composés de 10,805 parties de gaz hidrogène, et 22,686 parties d'acide carbonique, qui renfermait 16,297 parties d'oxigène, et 6,339 de carbone ; l'oxigène, enlevé à l'oxide vert de cuivre, s'est donc retrouvé à 1,048 près de ce gaz acide. Cet examen a fait voir à l'Auteur que l'acide acéteux n'avait point pris d'oxigène, pour se transformer en acide acéteux.

Cette expérience, et beaucoup d'autres, renfermées dans son Mémoire, ont fait conclure au citoyen Adet, 1°. que l'acide du vinaigre, n'absorbant pas d'oxigène dans ses combinaisons successives avec les oxides métalliques, ne se présente point dans des états différens ; 2°. qu'il se présente constamment au degré le plus élevé d'oxigénation où il puisse arriver, et qu'il est par-conséquent dans l'état d'acide acétique ; 3°. qu'il n'existe point d'acide acéteux, à moins qu'on ne comprenne sous ce nom, les acides tartareux, oxalique et malique, qui, en absorbant de l'oxigène, passent à l'état d'acide acétique ; 4°. que la différence, qui existe entre l'acide acétique retiré de l'acétate de cuivre, et celui retiré du vinaigre, dépend de la moindre quantité d'eau que contient le premier.

Depuis le Mémoire du citoyen Adet, le citoyen Chaptal a fait d'autres expériences, dont les ré-

sultats se rapprochent infiniment de l'opinion présentée par le citoyen Pérès.

Ce chimiste a démontré par l'expérience, qu'il y avait une différence entre l'acide acéteux et l'acide acétique, et que cette différence provenait d'une moindre proportion de carbone, dans l'acide acétique, que dans l'acide acéteux.

Voici une des expériences qui l'a conduit à cette connaissance.

Expérience du citoyen Chaptal, pour constater la différence des acides acéteux et acétique.

On sature de potasse pure, 100 parties de chacun des deux acides (acides acéteux et acétique); on fait évaporer les dissolutions, et on obtient de part et d'autre des sels blancs, feuilletés, déliquescens.

On met parties égales de chacun de ces sels, dans deux cornues, et on les expose à un feu égal, gradué et violent. Il passe d'abord dans le récipient de l'appareil où était l'acétate, 2 à 3 gouttes d'une eau puante et âcre, sans acidité, marquée au goût. La distillation de l'acétite ne produit que quelques vapeurs, qui répandent une odeur semblable.

Le sel d'abord se liquifie et noircit dans les deux cornues: à mesure que l'on augmente la chaleur, les cornues et les récipiens se tapissent d'une vapeur blanche, qui finit par disparaître.

Il reste dans les deux cornues des résidus noirs, sur lesquels on passe de l'eau distillée bouillante; on les lessive à plusieurs reprises, pour les dépouiller de tout ce qu'ils peuvent contenir de soluble.

Ces résidus desséchés présentent tous les caractères du carbone ; leur poids comparé avec celui du sel employé, ont donné à l'Auteur les rapports suivans :

L'acétate a fourni en carbone le 17e. de son poids.

L'acétite en a donné le 13e.

Les mêmes phénomènes ont lieu, comme nous l'avons déjà dit, dans la distillation de l'acétate de cuivre : en effet, l'acétite de cuivre n'est que la dissolution de l'oxide de cuivre dans l'acide acéteux ; et, lorsqu'on distille ce sel, l'acide acéteux se décarbone : une partie de ce carbone se combine avec l'oxigène de l'oxide de cuivre, et s'échappe en acide carbonique, tandis que l'autre reste en nature dans la cornue avec l'oxide lui-même.

L'acide acéteux ne devient donc acide acétique, que par une soustraction de carbone, et il paraît que les seuls oxides métalliques, et quelques acides, sont en état d'opérer cette décomposition.

De ces faits, et de plusieurs autres, le citoyen Chaptal conclut en outre,

Que l'acide est à l'état d'acide acéteux, dans les sels métalliques ;

Qu'il ne passe à l'état d'acide acétique, que par la décarbonisation.

Combinaisons de l'acide acétique.

L'acide acétique se combine avec les bases salifiables. On nomme ces sels *acétates*.

Qu

On ne connaît pas encore assez ces sels, pour les décrire.

On fait respirer cet acide aux personnes qui tombent en faiblesse.

Acétates.

Pour pouvoir s'en servir plus commodément, on prend de très-petits cristaux de sulfate de potasse, on les met dans un flacon, et on les arrose d'acide acétique ; c'est ce qu'on appelle improprement *sel volatil de vinaigre.*

Sel de vinaigre.

Ether acétique.

Avec l'alcool, cet acide forme l'éther acétique.

Manière de le préparer.

Pour préparer cet éther, on prend parties égales d'alcool et d'acide acétique ; on introduit ce mélange dans une cornue de verre, on y adapte un ballon que l'on met dans une terrine pleine d'eau, et on procède à la distillation.

Le produit est de l'éther acétique ; qu'il est nécessaire de rectifier pour le débarrasser de l'acide surabondant, qui passe avec lui dans la distillation.

A cet effet, on le met dans un flacon, dans lequel on introduit une dissolution de carbonate de potasse : cet alcali absorbe l'acide, et l'éther vient nager à sa surface. On le décante, et on le rectifie par une nouvelle distillation dans une cornue de verre.

C'est ce procédé que l'on suit dans la pharmacie du citoyen *Pelletier*, et qui a été décrit par le citoyen *Sédillot, Recueil de la Société de Médecine.*

Moyens de reconnoître l'éther acétique.

L'éther acétique a une odeur extrêmement agréable, qui lui est particulière; il ne rougit ni ne verdit les teintures bleues des végétaux; il fonce plutôt le papier teint en tournesol : versé sur le dos de la main, il s'évapore à l'instant, sans laisser aucune trace d'humidité à la peau, qui devient douce. Enfin, mis dans une bouteille allongée, avec parties égales d'eau, il vient nager à sa surface dans les proportions de ses quatre septièmes environ; c'est-à-dire, que les trois septièmes de son volume, se combinent avec l'eau, et disparaissent : en vieillissant, l'éther ne perd rien de ses propriétés.

CINQUANTE-SEPTIÈME LEÇON.

CINQUANTE-SEPTIÈME LEÇON.

Substances animales.

Substances animales.

ON distingue les matières animales des végétales par leur tissu, leur aspect, leur composition, etc. Leurs différences les plus marquées, sont, 1°. la loco-mobilité des animaux; 2°. d'avoir tous leurs organes très-irritables, ce qui n'a pas lieu en général pour les végétaux; 3°. d'être doués d'une sensibilité qu'ils doivent à l'organe cérébrale.

Caractères génériques des substances animales.

Caractères des substances animales.

A. L'os frais dans l'eau par l'action du feu, et à la cornue, donne,

Analyse d'une substance animale par le calorique.

1°. Une huile pesante et fétide, formant un savon avec les alcalis;

On peut aussi prendre pour exemple une distillation de vieux chiffons de laine.

2°. Du gaz acide carbonique;

3°. Du gaz hidrogène carboné, d'une fétidité horrible;

4°. Une huile volatile abondante;

5°. Un sel concret, qui s'attache aux parois de la cornue, qui est du carbonate d'ammoniaque; un résidu très-difficile à dissoudre et très-abondant; c'est du phosphate calcaire.

De la fermentation putride.

B. Toutes les substances animales passent à la fermentation putride ; elles donnent de l'ammoniaque, de l'acide nitrique, un gaz très-dangereux, qui asphixie promptement, qui incommode souvent les fossoyeurs, donne des maladies de peau, produit des fièvres putrides; c'est à cette décomposition que sont dues les maladies des prisons, etc. Si le gaz qui se dégage, est chargé de *soufre*, c'est un gaz hidrogène sulfuré ; avec le *carbone*, du gaz hidrogène carboné; avec le *phosphore*, du gaz hidrogène phosphoré.

Matières animales dissoutes par les alcalis.

C. Les alcalis dissolvent toutes substances animales ; ils dégagent de l'ammoniaque.

Avec les alcalis, on obtient une huile qui n'y était pas auparavant, mais qui se forme.

Savon de laine.

Chaptal s'est servi de cette propriété, pour fabriquer des savons de laine ; il a observé dans ce procédé, qu'il se dégageait avec chaleur de l'ammoniaque, formé par une partie d'hidrogène et d'azote. Le résidu, privé d'azote dans les proportions d'hidrogène, tend à passer à l'état huileux, qui n'est que la combinaison de l'hidrogène et du carbone.

Ce qui se passe dans cette opération, se passe aussi dans la manière d'agir de la pierre à cautère; il se forme de l'ammoniaque qui se dégage, et l'escar se rapproche de l'état huileux.

Matières animales et acide sulfurique.

D. L'acide sulfurique carbonise les substances animales, fait précipiter le carbone, et en dégage aussi de l'ammoniaque.

E. L'acide nitrique agit sur elle d'une manière prompte et rapide; il en dégage l'azote, les fait passer à une couleur jaune, puis rouge. Id. — et acide nitrique.

Pour résidu de l'opération, on a de l'acide prussique, de l'ammoniaque, deux ou trois acides végétaux, et de l'huile grasse, formée par la matière animale.

F. L'azote est encore un caractère général et distinctif des substances animales. Gaz azote obtenu des substances animales.

Les matières animales sont composées de liquides et de solides, qui en font le tissu; les liquides circulent dans des vaisseaux interposés dans le tissu des solides. Considération des substances animales, leur conformation externe, leur structure interne, le parenchyme qui les compose.

On distingue les liquides en *récrémenticiels*, *excrémenticiels* et *récrémenticiels-excrémenticiels*.

Récrémenticiel : le sang servant de nourriture aux animaux, et ne sortant de leur corps que par une disposition maladive;

Excrémentiel : celle qui sort du corps, *l'urine*;

Récrémenticiel-excrémenticiel : la bile, qui se sépare du sang pour y repasser de nouveau : *le lait* agit comme excrément pour la mère, et comme aliment pour l'enfant.

On divise les parties constituantes des animaux, en *liquides mous et solides*. Division des parties constituantes des animaux.

Du sang. Du sang.

On considère le sang comme un liquide circulant dans des vaisseaux artériels et veineux par le moyen du cœur, qui en est le mobile. Son histoire.

Sa couleur.

Le sang est plus rouge et plus vermeil dans les animaux qui ont de vastes poumons, qui reçoivent beaucoup d'air; il est plus noir dans ceux qui habitent dans l'eau.

Son changement.

Les altérations, que le sang éprouve dans les diverses maladies, doivent être attribuées au système limphathique, ou absorbant de ses vaisseaux; car ce n'est pas lui qui change de nature.

Sa saveur.

Son goût est fade, il a une légère odeur d'ail; il s'épaissit quelque temps après être sorti des vaisseaux.

Sa température.

Sa température est de 28 à 32 degrés, *Réaumur.*

Comment on doit considérer le sang.

On peut considérer le sang sous six divisions;

1°. Suivant la région à laquelle il appartient;

2°. L'âge;

3°. Le sexe;

4°. Le tempérament;

5°. Les différens cas morbifiques;

6°. Les classes des différens animaux.

Analyse.

Sang de bœuf } Caide
Sang humain } brouilli.

Les expériences sur le sang se font ordinairement sur celui de bœuf, ou de l'homme, qui, en quelque sorte, sont semblables; tandis que celui des oiseaux et des poissons n'est pas le même.

On le considère encore,

1°. Tout entier;
2°. Lorsqu'il est séparé; } artériel, veineux.

3°. Le sang veineux, et artériel en même temps ;

4°. Ses élémens.

On distingue dans le sang, — Division.

1°. Le caillot, ou partie colorante ; — Caillot.

2°. La partie séreuse ; — Serum.

3°. La partie fibreuse. — Fibrine.

Si on laisse reposer le sang, sorti d'une veine, dans le vase dans lequel on l'a reçu, une partie se colle aux parois et y adhère. — Sang en repos après être sorti d'une veine.

Pour connaître la nature du sang, on l'examine,

1°. Par le calorique ;

2°. Par les acides ;

3°. Par les alcalis.

Exposé à l'air libre, dans des vaisseaux ouverts, le sang s'y colle promptement aux parois du vase, se solidifie, puis se sépare en deux parties, le *caillot* ou partie fibreuse, et le *sérum*. — Sang décomposé spontanément.

Si on l'expose à l'air, il prend une couleur de pourpre à la surface ; tandis qu'au-dessous il est d'une couleur foncée. — Sang et air atmosphérique.

S'il est exposé dans un vase très-plat, il s'épaissit, change de couleur, devient concret en forme de lames sèches, semblables à l'hyacinthe.

Combiné avec l'air, il tient un plus grand espace dans ces vaisseaux. On peut le démontrer par la machine pneumatique.

Si on l'agite, il reste fluide.

Tiré d'une veine, à 24 degrés il se solidifie comme à une température plus basse.

Action du calorique. Sang cuit au feu. Distillé à une chaleur douce, au bain-marie.

Exposé à une température douce sur le feu, il change de couleur, se coagule, et devient semblable à du foie, se carbone, se dessèche en laissant échapper une eau qui a une odeur ambrée; elle est produite par le dessèchement.

Le sang, exposé à un degré inférieur à celui de l'eau bouillante, se coagule; et le coagulum, mis à la presse et calciné, donne au barreau aimanté, des preuves non-équivoques de l'existence du fer.

Distillé à feu nud, à l'appareil pneumato-chimique.

Dans les vaisseaux clos à l'appareil pneumato-chimique, on retire,

Produits.

Du prussiate d'ammoniaque;

Une huile épaisse et très-fétide;

Du gaz hidrogène sulfuré fétide;

Du gaz hidrogène carboné.

Sang calciné.

Le charbon qui reste, est brillant cristallisé, ressemble à du carbure de fer; il contient,

Du phosphate de soude;

Du phosphate de chaux;

Du carbonate de soude;

Du fer.

Sang calciné et réduit en cendres.

Ce charbon est très-difficile à incinérer; sa cendre est de couleur rougeâtre, on en obtient le fer par le lavage; on peut encore le séparer par le barreau aimanté.

On peut manifester la présence du fer dans le sang, en y mêlant tout simplement un peu de noix de galle en poudre : le mélange devient, en moins de deux fois vingt-quatre heures, d'un noir foncé.

On calcine aussi le sang dans un creuset, on n'obtient alors que les produits fixes.

Si on distille du sang desséché, et que l'on fasse bouillir le produit liquide avec de la chaux vive, on obtient une combinaison saline calcaire. On décompose ensuite ce sel par l'acide phosphorique ou sulfurique. A cet effet, on met la liqueur dans une cornue, et l'on distille ; il passe un acide que Berthollet a découvert, et qu'il a nommé *acide zoonique*. Voyez cet acide.

Distiller du sang desséché, filtrer le produit, le faire bouillir ensuite avec un peu de chaux vive ; filtrer et mettre la liqueur dans une cornue avec de l'acide phosphorique ou sulfurique et distiller.

Si on mêle du sang frais avec le gaz oxigène, il acquiert une couleur plus vive et plus vermeille.

Sang frais, mêlé avec du gaz oxigène dans un flacon.

Si, au contraire, on le mêle avec du gaz hidrogène, il brunit considérablement, il devient terne et passe enfin au brun foncé.

Sang frais, mêlé avec du gaz hydrogène dans un flacon.

Le sang s'unit en toute proportion avec l'eau, s'y dissout très-bien, et prend avec elle une belle couleur pourpre. Si l'on chauffe ce mélange, il se forme des flocons, et le sang se coagule.

Sang dissous par l'eau, et chauffé.

Mêlé avec deux parties d'eau, et évaporé, il forme une liqueur semblable à la bile, mais qui n'en a pas les propriétés.

Les oxides métalliques de telle nature qu'ils soient, épaississent le sang.

Sang coagulé par les oxides métalliques.

Sang coagulé par les acides.

Les acides l'épaississent et en changent la couleur, ce qui prouve qu'il n'existoit pas d'acide libre dans le sang. On peut voir cette expérience dans la veine d'un animal, dans laquelle on auraitt injecté un acide ; l'animal périt si-tôt qu'on a lié le vaisseau.

Si on filtre la liqueur et qu'on l'évapore à un feu doux jusqu'à siccité, en lessivant cette matière, on en retire les sels que la soude forme avec chaque acide.

Les sels neutres mêlés au sang, s'opposent à sa coagulation.

Sang mêlé avec une dissolution de potasse caustique.

Le sang est dissous par les alcalis caustiques.

Sang desséché et alcali. Bleu de Prusse, *prussiate de fer* du commerce.

On se sert de ce moyen pour obtenir une préparation connue dans les arts, sous le nom de *bleu de Prusse, prussiate de fer.*

Du bleu de Prusse.

Sa préparation.

Pour préparer *le bleu de Prusse*, on mêle quatre parties de potasse avec autant de sang de bœuf desséché, on calcine ce mélange dans un creuset qu'on recouvre d'un autre jusqu'à ce qu'il soit en charbon, et ne produise plus de flamme ; on le lave avec la quantité d'eau suffisante pour dissoudre toute la matière saline qu'on connaît sous le nom d'*alcali phlogistiqué*, ou *lessive colorante*, prussiate de potasse avec excès d'alcali.

On concentre cette lessive par l'évaporation, on fait dissoudre ensuite deux parties de sulfate de fer, et quatre de sulfate d'alumine dans trente-deux parties d'eau ; on mêle la dissolution de ces sels avec la lessive d'alcali ; il se fait un dépôt verdâtre que l'on sépare par le filtre, et sur lequel on verse de l'acide muriatique. Le dépôt devient alors d'un bleu plus beau et plus foncé, on le fait sécher à une chaleur douce ou à l'air.

Dans les manufactures, on suit une autre marche ; on prend parties égales de sang, de corne, d'ongles, ou de rognures de cuirs, etc ; on les réduit en charbon, on en mêle ensuite dix parties avec trente parties de potasse ; on calcine ce mélange dans une chaudière de fer ; après douze heures de feu, le mélange est en pâte molle ; on le verse dans des cuves pleines d'eau, on filtre, et on mêle cette dissolution avec une autre faite avec trois parties d'alun, et une de sulfate de fer.

Le bleu de Prusse s'enflamme plus aisément que le soufre.

Il détonne fortement avec le muriate oxigèné de potasse.

Bleu de Prusse, ou prussiate de fer du commerce, mêlé avec le muriate sur-oxigèné de potasse.

Sa distillation.

Distillé à l'appareil pneumato-chimique, on obtient du gaz ammoniaque, du carbonate d'ammoniaque et du gaz hidrogène.

Il reste dans la cornue de l'oxide de fer et de l'alumine.

Bleu de Prusse et ammoniaque.

L'ammoniaque chauffé sur le bleu de Prusse le décompose en s'emparant de la matière colorante.

Bleu de Prusse et eau de chaux.

Fourcroy a découvert que l'eau de chaux mise en digestion sur le bleu de Prusse, avait la propriété de le décomposer à l'aide d'un peu de chaleur. On peut préparer ainsi le prussiate de chaux, car l'eau de chaux se sature entièrement du principe colorant qui, dans ce cas, fait l'office d'un acide, aussi lui a-t-on donné le nom d'*acide prussique*.

Le prussiate de chaux est le moyen le plus rigoureux pour reconnaître la présence du fer dans une eau minérale.

Bleu de Prusse et alcalis caustiques.

Les alcalis fixes purs, décolorent à froid, et sur-le-champ, le bleu de Prusse : cette combinaison se fait avec chaleur, et il faut les préférer aux carbonates d'alcalis.

Bleu de Prusse et magnesie.

La magnésie s'empare aussi de la partie colorante du bleu de Prusse, mais beaucoup plus faiblement que la chaux.

Bleu de Prusse et baryte.

La baryte a la même propriété.

De l'acide prussique.

De l'acide prussique.

Scheèle a fait voir que l'oxide de mercure rouge enlève la matière colorante au bleu de Prusse; c'est ce moyen que l'on emploie pour se procurer *l'acide prussique*.

Le procédé consiste à mettre dans une cucurbite de verre, ou dans un matras deux parties de bleu de Prusse pulvérisé, une partie d'oxide rouge de mercure et six parties d'eau : on fait bouillir ce mélange l'espace d'une demi-heure en le remuant continuellement, il prend alors une couleur jaune, tirant au vert; on filtre, et on jette sur le résidu deux autres parties d'eau bouillante, on réunit les liqueurs, et on fait évaporer pour obtenir des cristaux.

Procédé pour obtenir l'acide prussique.

Dans cette expérience, l'acide prussique quitte l'oxide de fer pour s'unir à l'oxide de mercure avec lequel il a plus d'affinité, et forme un sel soluble qui cristallise en prismes tétraëdres terminés par des pyramides quadrangulaires, dont les plans répondent aux arrêtes du prisme. C'est le *prussiate de mercure.*

Prussiate de mercure liquide et cristallisé.

Ce prussiate n'est décomposé ni par les acides, ni par les alcalis.

Quand on veut en retirer l'acide prussique, on fait dissoudre dans l'eau le prussiate de mercure, ou bien on prend tout simplement la liqueur ci-dessus non-rapprochée; on verse la quantité obtenue dans l'expérience précédente, dans un flacon dans lequel on a mis environ trois décagrammes de limaille de fer; on y ajoute douze grammes d'acide sulfurique concentré (Berthollet préfère l'acide muriatique), et on agite fortement pendant quelques minutes; le mélange devient tout noir par la réduction du mercure,

Prussiate de mercure décomposé par le fer.

la liqueur perd sa saveur mercurielle, et manifeste celle de la lessive colorante : le fer s'unit à l'oxigène de mercure, et se combine avec l'acide sulfurique. On laisse reposer, on décante la liqueur, et on la met dans une cornue que l'on pose sur un bain de sable, on y adapte un récipient dans lequel on met un peu d'eau distillée pour absorber l'acide, et on lute exactement toutes les jointures. A l'aide d'une chaleur douce, le principe colorant passe le premier comme plus volatile que l'eau ; on arrête l'opération, lorsqu'il a passé le quart de la liqueur.

Acide prussique pur.

La liqueur qui passe contient un peu d'acide sulfurique : pour l'en débarrasser, on la redistille à un feu très-doux sur de la craie pulvérisée, et on a pour lors l'acide prussique dans sa plus grande pureté.

Caractères de cet acide.

Cet acide a une odeur particulière qui approche de celle de l'amande amère.

Sa saveur est douce.

Il ne rougit pas le papier bleu.

Il trouble les dissolutions de savon et de sulfure d'alcali.

Il précipite l'alumine de sa dissolution nitrique. Il décompose l'acide muriatique oxigéné, il en absorbe l'oxigène et devient odorant.

Dans cet état, il ne paraît pas avoir une grande tendance avec les substances alcalines.

Il ne précipite plus le fer en bleu, mais en vert. Ce précipité vert est dissoluble dans les acides. Il redevient bleu par le contact des rayons du

soleil, ainsi que par l'addition de l'acide sulfureux et du fer.

Lorsque l'acide prussique a été mis en état de former un précipité vert avec le fer, par le moyen de l'acide muriatique oxigèné, il s'y forme de l'ammoniaque si-tôt qu'on y mêle un alcali ou de la chaux.

Un acide versé dans ce dernier mélange, ne rétablit plus l'odeur propre à l'acide prussique, Berthollet en a conclu qu'il était détruit. Quoiqu'on emploie la potasse parfaitement pure, un acide versé après son action, produit une effervescence, et dégage de l'acide carbonique qui se forme de toutes pièces.

Berthollet, à qui nous devons un travail très-intéressant sur l'acide prussique et ses combinaisons conclut de toutes les expériences que nous venons de rapporter, que l'azote, l'hidrogène et le carbone unis dans des proportions, et une condensation qu'on ne connaît pas, forment ce qu'on appelle *acide prussique*.

Le citoyen Vauquelin a donné quelques observations sur la formation de cet acide.

Pour rechercher s'il ne contenait point d'oxigène, il fit les deux expériences suivantes :

Première expérience.

Expériences pour s'assurer si l'acide prussique ne contient pas d'oxigène.

On met dans une cornue cent parties de muriate d'ammoniaque, cinquante parties de chaux, et vingt-cinq parties de charbon en poudre fine;

on adapte à la cornue un récipient contenant une légère dissolution de sulfate de fer, et dans laquelle plonge le bec de la cornue. On chauffe brusquement, et on continue l'action du feu jusqu'à ce qu'il ne se soit plus rien dégagé.

Deuxième expérience.

On met dans le même appareil cent parties de muriate d'ammoniaque, cinquante parties d'oxide de plomb demi-vitreux, et vingt-cinq parties de charbon, on chauffe de la même manière que dans la précédente expérience ; on agite fortement les liqueurs contenues dans les récipiens, et on les abandonne à l'air pendant plusieurs jours, afin que la combinaison entre l'oxide de fer et l'acide prussique soit parfaite, et que le prussiate de fer puisse absorber autant d'oxigène qu'il est nécessaire pour passer à l'état de prussiate bleu et inattaquable par les acides. Ensuite on verse dans ces liqueurs des quantités égales d'acide sulfurique très-étendu d'eau, et on a du bleu de Prusse, dont les quantités sont comme un est à six ; c'est-à-dire, que celui de l'expérience dans lequel le citoyen Vauquelin avait employé de l'oxide de plomb, était six fois plus abondant que celui de l'expérience où il n'avait mis que de la chaux pour dégager l'ammoniaque.

Quelle peut être, dit l'auteur, la cause de la différence du résultat de ces deux expériences ? Serait-ce à la présence de l'oxigène contenu dans l'oxide de plomb, ou bien à ce que cet oxide dégageant

dégageant plus lentement l'ammoniaque de sa combinaison, lui donnerait le temps de dissoudre plus de carbone ?

Je rapporte d'autant plus volontiers cette question, qu'elle pourra intéresser les chimistes, et conduire, à l'aide de nouvelles expériences, à quelques résultats avantageux.

Quoique le citoyen Vauquelin ne l'ait point encore résolue, il paraît certain que toutes les fois qu'il entre dans le mélange propre à former l'acide prussique, une substance qui contient de l'oxigène, il se produit une plus grande quantité de cet acide.

Le même chimiste a aussi remarqué qu'un prussiate alcalin, quelque desséché qu'il fût, décomposé dans des vaisseaux exactement fermés, donnait toujours du carbonate d'ammoniaque.

Le citoyen Curandeau a fait voir, qu'en chauffant dans un creuset de platine, de la potasse caustique avec de la poudre de charbon ordinaire, en lessivant, on obtenait une liqueur qui précipitait le fer en véritable bleu de Prusse.

Combinaison de l'acide prussique.

L'acide prussique se combine avec différentes bases.

Prussiate de potasse.

Avec la potasse et l'acide pur, on obtient à une légère chaleur, un sel qui cristallise en lames quarrées, à bords taillés en biseau, formées d'octaëdres, dont les deux pyramides opposées sont tronquées. Pour l'avoir ainsi cristallisé, on fait évaporer la liqueur à siccité, puis on redissout,

on filtre, et on fait rapprocher à une légère chaleur.

Dans cet état, ce prussiate ne donne plus de bleu avec les acides.

On prépare encore ce sel en saturant la potasse caustique de partie colorante, à la faire digérer sur du blanc de plomb, pour lui enlever le *gaz hépatique* qu'elle peut contenir, à la mêler avec de l'acide acéteux, à l'exposer au soleil, pour en précipiter le fer, et à y ajouter deux parties d'alcool. Alors le prussiate de potasse se dépose en flocons lamelleux et brillans ; on le lave dans de nouvel alcool, on le fait sécher, et on le dissout dans l'eau distillée.

Si on mêle dans une dissolution de prussiate de potasse ordinaire de l'acide sulfurique, il se fait un précipité bleu quand on l'expose à la lumière solaire, ou à une vive chaleur ; ce qui prouve que ce sel est triple, et qu'il contient de l'oxide de fer.

Prussiate de soude.

Berthollet n'a pas trouvé de différence sensible entre les prussiates de potasse et de soude, si ce n'est que ce dernier cristallise différemment.

Les acides minéraux en dégagent l'acide prussique en partie fixé dans le bleu de Prusse qui se précipite.

Prussiate d'ammoniaque.

Les prussiates d'ammoniaque, de chaux, de baryte, etc. se préparent de la même manière.

Prussiates terreux.

Prussiate de fer.

La dissolution du fer par l'acide prussique forme le bleu de Prusse.

D'après les expériences de Proust, on connaît deux espèces de prussiates de fer.

L'un produit par le mélange d'une dissolution de sulfate ou de muriate vert de fer, et d'une dissolution de prussiate de potasse saturée. Le mélange fait, on bouche aussi-tôt le flacon, et l'on obtient un dépôt blanc qui ne tarde pas à prendre une légère teinte verte occasionnée, ou par la petite quantité d'air contenue dans le vase, ou par l'oxide rouge qui est toujours contenu en plus ou moins grande quantité dans les prussiates alcalins. Proust regarde la blancheur comme la couleur naturelle de ce prussiate. Prussiate blanc de fer.

L'auteur recommande de verser un excès de prussiate alcalin sur le sulfate métallique, afin de le décomposer entièrement. Après quelques heures de repos, ce prussiate blanc est couvert d'une liqueur jaune qui est un mélange de prussiate et de sulfate à base d'alcali, et qui retient en dissolution un peu de prussiate blanc de fer. En ouvrant le flacon, ce dernier absorbe l'oxigène de l'atmosphère, se colore en bleu, devient insoluble et se dépose sur le prussiate blanc, qui éprouvant à son tour l'influence de l'air atmosphérique, bleuit peu-à-peu depuis la surface jusqu'au fond du vase; enfin, tout est converti en prussiate bleu.

La même chose arrive en jetant le précipité blanc sur un filtre.

On peut encore faire passer le prussiate bleu à l'état de prussiate blanc, en le conservant dans

un flacon avec de l'eau et des lames de fer et d'étain. Dans ce cas, la substance métallique ajoutée, désoxide le fer, et le fait passer à l'état d'oxide vert.

La dissolution de gaz hidrogène sulfuré gardée avec du prussiate bleu dans un flacon bouché, l'y décompose, et le fait passer au blanc. Ce prussiate se comporte ensuite comme celui qui est formé immédiatement par le sulfate vert.

Le prussiate blanc, traité de la même manière, n'est point altéré.

Les acides sulfurique et muriatique ordinaires n'altèrent point le prussiate blanc.

Les acides nitrique et muriatique oxigéné le font passer au bleu. Ce dernier perd en même temps son odeur.

Après avoir examiné le sang entier, il est essentiel de connaître ses parties constituantes, chacune en particulier. Il y en a trois que nous avons déjà indiquées; le serum, la partie colorante, et la partie fibreuse.

Du serum.

Du serum

La partie séreuse, quoique beaucoup susceptible de variations, est une liqueur plus épaisse que l'eau; en sorte que dans quelques cas, elle ressemble au blanc d'œuf; dans d'autres circonstances, elle peut prendre la consistance d'un syrop léger; mais le plus communément celle d'un mucilage, ou d'une gomme dissoute dans l'eau.

Si, comme l'a démontré le citoyen Deyeux, on expose le serum à une douce chaleur, il se forme une couche grise et brune à la surface du vase ; celle-ci est séparée d'une autre qui se trouve au fond, et qui est plus épaisse. La couche, qui occupe la partie supérieure, est jaune, transparente, légérement tremblante, c'est la *gélatine*, tandis que l'inférieure est de l'*albumine* concrète, plus blanche, plus ferme que la première ; d'où on peut conclure qu'il y a deux parties dans le *serum*, l'*albumine* et la *gélatine*.

Action du calorique.

Gélatine et *albumine* ; obtenues par l'évaporation du *serum*.

Lorsque l'on expose le *serum* à 60 dégrés de température, la gélatine reste dissoute avec l'albumine, tandis que celle-ci se coagule facilement.

Si on l'expose au-dessus de 60 degrés, il se dessèche, l'hidrogène s'en dégage, et forme de l'eau avec l'oxigène de l'atmosphère ; la quantité d'eau qui est produite est évaluée à la septième partie du volume du serum ; il reste ensuite une masse solide, qui a une apparence cristalline, de couleur d'hyacinthe, d'où il se dégage,

Serum en distillation: Produits, charbon, etc.

1°. Du gaz hidrogène carboné, 2°. du gaz hidrogène sulfuré et fétide ; 3°. du prussiate d'ammoniaque.

Le charbon qui reste, contient :

Du carbonate de soude ;

Du carbonate de chaux ;

Du muriate de soude ;

Du phosphate de soude ;

Du phosphate de chaux :

Il ne contient pas de fer.

Serum exposé à l'air.

Exposé à l'air, le serum change bientôt de caractère : il prend une couleur jaune, puis rougeâtre, et passe au vert. Il se dégage une odeur puante, il se forme du carbonate d'ammoniaque ; il tend donc à la putréfaction.

Serum et eau.

Le serum s'unit à l'eau en toute proportion ; avec celle qui est aërée, il change de nature, ce qui n'arrive point avec celle qui n'est pas aërée. Mêlé avec la première, il devient rouge, des flocons blancs se précipitent ; avec l'autre, il perd de sa transparence.

Si on unit dix parties d'eau à une partie de serum, il se forme une membrane à la surface de la liqueur ; si on la fait évaporer, on obtient de la gélatine.

Si on mêle deux parties d'eau avec une partie de serum, par l'action du calorique, on solidifie le mélange.

Si on verse dans l'eau mêlée d'une petite quantité de serum, de l'eau de chaux, on obtient un précipité qui est un phosphate calcaire.

Serum et gaz oxigène.

Combiné avec le gaz oxigène, le serum s'altère.

Soufre obtenu de l'albumine.

Les citoyens Deyeux et Parmentier ont prouvé que le serum contenait du soufre, et ils en ont démontré la présence, en faisant chauffer l'albumine dans un vaisseau d'argent ; l'argent perd son éclat métallique.

Ces chimistes ont même obtenu le soufre à

part. Il suffit, pour cet effet, de triturer ensemble dans un mortier de verre, de l'albumine et quelques gouttes d'une dissolution d'argent bien saturée ; en laissant digérer le mélange pendant un certain temps, et le faisant ensuite chauffer, après l'avoir étendu avec un peu d'eau, on appercevra des filets grisâtres, qui, peu-à-peu, deviendront noirs, et offriront à la partie inférieure du vaisseau, un précipité duquel on extrait le soufre.

Enfin, si on fait bouillir de la potasse pure avec de l'albumine et de l'eau, on obtiendra une liqueur qui, filtrée et mêlée avec de l'acide acéteux, exhalera une odeur hépatique, susceptible d'altérer la couleur et l'éclat de l'argent.

Serum et oxides métalliques.

Si on mêle avec le serum, un oxide qui cède facilement son oxigène, tel que celui de mercure : il lui enlève son oxigène, et le serum se solidifie, se cuit en quelque sorte ; mais il faut que le mélange se fasse à froid.

Serum et acides.

Les acides coagulent le serum ; et en filtrant et évaporant ce qui a passé, on obtient le sel neutre formé par l'acide employé et la soude ; ce qui prouve que ce dernier sel existe à nud dans le serum.

Serum et alcalis caustiques.

Les alcalis très-caustiques, non combinés avec de l'eau, coagulent l'albumine ; mais l'ammoniaque la dissout et la décompose. Il faut faire de suite l'opération ; si on ajoute ensuite des alcalis

étendus d'eau, ils dissolvent l'albumine épaissie.

Serum et alcalis non saturés d'acide carbonique.

Les alcalis en général rendent le serum plus fluide.

Serum et alcool.

Quand on ajoute au serum nouvellement séparé, de l'alcool, le mélange se trouble sur-le-champ, et l'albumine se sépare. Si on verse de l'alcali bien pur, sur cette matière ainsi séparée, on opérera aussi-tôt la dissolution, et l'eau avec laquelle on la mêlera, prendra de la transparence.

Serum et sels métalliques.

Le serum ne décompose point les sels neutres calcaires et albumineux; mais il décompose les sels métalliques.

Si on verse de la dissolution nitrique de mercure dans du serum, on a un précipité rosé; Fourcroy l'attribue au phosphate calcaire contenu dans le serum.

Du caillot et de la partie colorante.

Du caillot et de la partie colorante.

L'examen chimique du caillot a été fait par les citoyens Parmentier et Deyeux; ils ont reconnu,

Caillot frais.

Que le caillot conserve son odeur et sa consistance, pendant trois, quatre et cinq jours, surtout, quand le vase qui le contient, n'a pas une grande surface, et se trouve placé dans un lieu frais; car dans une température chaude, il se ramollit assez promptement : son odeur alors commence à s'altérer, et finit par devenir très-désagréable.

Caillot altéré.

Caillot desséché.

Si, au lieu de laisser le caillot s'épurer dans le serum, on l'en sépare, il se conserve, et peut même se dessécher tout-à-fait, sans s'altérer, et sur-tout en le plaçant dans un endroit chaud : sa couleur, dans ce cas, est d'un rouge très-foncé, et vers les bords il acquiert une demi-transparence.

Caillot chauffé au bain marie.

En laissant égoutter le caillot, séparé du serum, pendant une heure environ, et le faisant chauffer au bain-marie, il prend plus de consistance, et la liqueur qui suinte, ne diffère en aucune manière du serum ; elle contient autant d'albumine que celle dont la séparation s'est opérée d'abord.

Caillot jeté dans l'eau bouillante.
Eau laiteuse.
Écume qui se forme à la surface.

Un caillot, jeté dans une certaine quantité d'eau bouillante, donne à ce fluide un œil laiteux ; il s'élève en même temps à la surface de la liqueur, une écume due à une portion d'albumine dissoute ; le caillot alors prend une couleur brune et plus de consistance.

Caillot et alcool.

Mis à digérer dans l'alcool, le caillot augmente aussi de consistance ; mais la sérosité qui s'en sépare, ne contient plus d'albumine.

L'alcool, en séjournant sur le caillot, acquiert seulement une couleur citrine, pourvu qu'il soit parfaitement déflegmé : son mélange avec l'eau ne change rien à sa transparence.

Caillot et eau.

Il n'en est pas de même de l'eau ; elle divise le caillot, se colore en rouge, et demeure transparente pendant plusieurs jours : mais insensiblement elle se trouble et manifeste l'existence de pellicules membraneuses. Voyez *fibrine*.

Caillot et acides.

Les acides agissent d'une manière plus ou moins marquée sur le caillot; mais tous en augmentent la concrétion, parce qu'ils coagulent l'albumine, encore renfermée dans le serum qui lui sert d'excipient; il faut cependant en excepter l'acide nitreux, qui semble au contraire en opérer la résolution: l'acide phosphorique et le sulfurique changent sa couleur en noir.

Le caillot, qui a séjourné avec les acides, n'est plus aussi soluble dans l'eau qu'auparavant, il s'y laisse seulement diviser, et en trouble la transparence.

Caillot dissous par le carbonate de potasse et l'ammoniaque.

Le carbonate de potasse et l'ammoniaque dissolvent le caillot, et lorsqu'ils sont l'un et l'autre dépourvus de leur acide carbonique, ils lui donnent une couleur rouge foncée; cette espèce de dissolution peut se conserver assez long-temps sans s'altérer, il n'est plus possible d'en séparer ces pellicules membraneuses déjà citées: il semble que l'alcali, en se combinant avec elles, leur ait communiqué de la solubilité.

Caillot distillé à la cornue.
Produits, charbon.

Le caillot, distillé à la cornue, donne les mêmes produits que les substances animales, et le charbon qui en résulte, fournit du fer, de l'alcali fixe, etc.

De la partie colorante du sang.

De la partie colorante du sang.

La partie colorante ne présente pas les mêmes caractères que l'albumine et la fibrine.

Il y a une chose importante à savoir, qui est de connaître la cause pour laquelle la partie colorante s'unit plus particulièrement à la fibrine qu'au serum ; c'est que celui-ci tend à se coaguler le premier par le repos ; l'oxigène s'y fixe plutôt qu'avec le serum, dont il se sépare facilement.

La partie colorante paraît être la plus riche en principe sanguin; elle présente un grand nombre de phénomènes dans la circulation des différentes régions du corps.

En contact avec l'air.

Si on expose la partie colorante au contact de l'air, elle absorbe de l'oxigène, prend du carbone et de l'hidrogène.

Id. — avec le gaz hidrogène.

Soumise à l'action du gaz hidrogène, la liqueur brunit.

Id. — avec le gaz acide carbonique.

Avec le gaz acide carbonique dans un flacon bien bouché, la liqueur devient d'un brun violet foncé.

Id. — avec le gaz oxigène.

Avec le gaz oxigène la liqueur prend sur-le-champ une couleur d'un très-beau pourpre vermeil.

Si on met le caillot du sang en contact avec le gaz oxigène, celui-ci est absorbé; il se forme de l'acide carbonique : cette expérience peutse faire facilement, en jetant de l'oxide de mercure dans la partie colorante ; le mercure passe à l'état de métal, et la liqueur prend une couleur très-vermeille.

Action du calorique.

Exposée au feu, à une basse température, ou au bain-marie, on voit bientôt une matière épaisse d'un rouge très-foncé, nager dans le fluide qui,

auparavant, la tenait dissoute ; on la sépare par le moyen du filtre, et on la soumet à la presse. Elle s'écrase aisément sous les doigts, se réduit en poudre, elle n'a ni odeur, ni saveur sensible ; en l'exposant à l'air, ou à une douce chaleur, elle devient d'une couleur noire très-décidée.

Les citoyens Parmentier et Deyeux ont constaté que cette substance n'était que l'albumine du serum, combiné avec la partie colorante.

Mise en distillation, produits, charbon, etc.

Distillée dans une cornue jusqu'à siccité, il reste une masse solide, d'où il se dégage du gaz hidrogène carboné et du gaz hidrogène sulfuré ;

Pendant que l'opération s'opère, on obtient une huile fétide,

Du prussiate d'ammoniaque.

Le charbon contient

Du carbonate de soude,

Du carbonate de chaux,

Du muriate de soude,

Du phosphate de soude,

Du phosphate de chaux,

Et du fer.

La partie colorante pure, contient en outre de l'albumine,

Et de la soude qui n'est pas libre, mais combinée avec l'albumine, la gélatine et du fer.

De la fibrine.

De la fibrine.

Si on agite du sang tiré tout récemment, et qu'on le remue avec des morceaux de bois, on voit s'y attacher des flocons blancs fins, et déliés; c'est *la fibrine.*

Fibres blanches séparées par le lavage du caillot.

Quand on veut obtenir la fibrine séparée du caillot, on se sert du lavage.

A cet effet, on met le caillot sur un tamis de crin; on laisse couler dessus le tamis un filet d'eau; on frotte, on lave ainsi le caillot jusqu'à ce que l'eau ait entraîné toute la matière colorante. Le caillot bien lavé forme cette partie fibreuse qui reste blanche et entière.

Ou bien on renferme le caillot dans un linge, et on le froisse entre les mains à diverses reprises dans un vase rempli d'eau; peu-à-peu la substance soluble se sépare, et le résidu est la matière fibreuse.

Des propriétés de la fibrine.

La partie fibreuse a un tissu qui lui est propre; étant exposée au microscope solaire, on n'apperçoit pas de globules rouges, on voit au contraire que ce sont des espèces de filets formant de petites branches.

La fibrine n'a pas de saveur; elle ne contient pas de matières salines.

Fibrine exposée au feu.

Si on l'expose au feu, elle présente des caractères tout différens de l'albumine, celle-ci se brûle en se boursouflant sans bruit. La fibrine,

au contraire, se concrete, s'entortille, se crispe, se fronce tel qu'on l'observe dans la peau, le carchemin, les cordes à boyaux, etc.

Fibrine en distillation. Produits, charbon, etc.

Si on la soumet à la distillation à un feu vif, elle donne un flegme épais, se collant aux parois des vaisseaux, qui se chargent des flocons qui nagent dans la liqueur; il passe ensuite une huile fétide épaisse, dont l'odeur est tenace, il se dégage en même temps un gaz fétide qui s'attache fortement aux étoffes de laine; on obtient aussi du carbonate d'ammoniaque non saturé d'acide, et plusieurs autres sels encore peu connus.

Le charbon est dense, d'une forme cristalline, brillant, solide, ressemblant au carbure de fer, difficile à brûler; on en retire du phosphate calcaire et du carbone pur.

Fibrine exposée à l'air.

Si on expose la fibrine à l'air humide, elle se boursoufle, répand une odeur dépendante du commencement de la putréfaction, elle est fade et nauséabonde.

A l'air sec, elle se dessèche.

Fibrine et eau.

Mise dans un vase avec un peu d'eau, et si on l'y fait séjourner long-temps, elle se change en une matière molle, pulpeuse, ressemblant à de la graisse.

Si on la fait tremper pendant long-temps dans une grande quantité d'eau, elle se pourrit.

Si on porte l'eau à l'ébullition, elle ne s'altère pas; elle laisse déposer un peu de gélatine; elle

devient solide, dense ; mais on n'en peut faire ni de la gélatine, ni de la colle.

La fibrine n'est pas altérable par les corps combustibles : le charbon, le soufre, le phosphore, etc. n'ont aucune action sur elle.

Fibrine et corps combustibles.

La fibrine n'enlève pas l'oxigène aux oxides métalliques.

Fibrine et oxides métalliques.

Avec l'acide nitrique faible, et une chaleur de 20 degrés on en retire de l'azote, il l'a dissout ensuite avec effervescence et dégagement de gaz nitreux ; le résidu fournit de l'acide oxalique, un peu d'acide malique et de l'acide acéteux.

Fibrine et acides.

Avec l'acide nitrique. *Résultats :* Gaz azote. Acide oxalique. Acide malique.

Il reste à la surface du vase une substance grasse, qui ressemble à de la graisse qui surnage à la surface de l'acide nitrique.

Les acides muriatique, acéteux et acétique, dissolvent la fibrine ; l'eau et les alcalis précipitent la partie fibreuse unie aux acides, mais elle ne présente plus les mêmes propriétés.

Dissoudre de la fibrine dans les acides muriatique, acéteux et acétique.

L'acide sulfurique concentré agit sur la fibrine, en fait changer la couleur, la fait passer au jaune, au brun, puis au noir, et épaissit la fibrine. Il n'y a point de décomposition de l'acide sulfurique, à moins qu'il ne soit très-faible. Alors, il passe à l'état d'acide sulfureux ; il se forme de l'eau par l'oxigène qui a été enlevé à l'acide sulfurique, et l'hidrogène de la fibrine qui se dégage pendant la combinaison de la fibrine avec l'acide ; le charbon se précipite au fond, et l'acide sulfurique reste plus faible.

Fibrine et acide sulfurique concentré.

Id. — avec l'acide sulfurique faible.

Fibrine et alcalis caustiques.

Il se trouve de l'acide acéteux et de l'ammoniaque ; ce qui démontre qu'il y a dans la fibrine, de l'hidrogène, de l'oxigène, du carbone et de l'azote.

Distiller la fibrine dans une cornue, avec une dissolution de potasse caustique, et recueillir le produit dans un ballon.

Les alcalis caustiques dissolvent la fibrine avec force, lorsqu'ils sont étendus d'eau. Si on soumet le mélange à la distillation, on obtient une substance ammoniacale, telles que de l'hidrogène, de l'oxigène, de l'azote et du carbone.

CINQUANTE-HUITIEME LECON.

Cinquante-huitième Leçon.

DU LAIT, DE LA BILE ET DE LA GRAISSE.

Du lait.

Du lait.

Il faut considérer le lait comme un liquide propre aux femelles, dont le grand usage est de fournir à la nourriture des jeunes animaux.

Le caractère des mammeaux est d'être tous vivipares, d'avoir un appareil véritablement organisé, appelé *mammelles*, qui est l'organe propre à séparer le lait.

Lait entier.

On considère dans l'altération du lait plusieurs causes ;

Ses caractères.

L'action du calorique ;

Celle de l'air,

Celle des acides, des oxides, etc.

Lait épaissi sur le feu. Pellicules du lait.

Le lait, soumis à l'action du feu, se boursoufle, se soulève d'une seule masse ; il se forme à sa surface une pellicule qui se renouvelle à mesure qu'on l'enlève.

Distillation du lait.

A un feu très-doux, on obtient une eau sans saveur, sans odeur ; au bout de quelque temps, cette eau se trouble, se putréfie, et donne une odeur ammoniacale : on en retire ordinairement la 7e. ou 8e. partie ; le lait ensuite s'épaissit, se

prend en une masse visqueuse. Lorsqu'il a bouilli, il est toujours plus épais, parce qu'il a perdu un peu d'eau; s'il n'a été coagulé au total, il se conserve plus long-temps, tandis qu'il s'aigrit très-vîte, lorsqu'il a été coagulé.

Lait épaissi en extrait.

Exposé à une température douce, dans un matras au bain-marie, il se forme une bouillie solide, à laquelle on peut ajouter du sucre, de l'eau de fleurs d'orange, des amandes et de la canelle, et on a ce qu'on appelle de la *franchipane.*

Franchipane.

Distillation de cet extrait.

Ses produits, son charbon.

Si, lorsqu'on a réduit le lait en cette espèce d'extrait, on le soumet à l'action du calorique dans une cornue, on a pour produit,

Une huile grasse, ayant une odeur fétide;

De l'hidrogène carboné;

Du gaz acide carbonique.

Le charbon restant contient,

Du carbonate de potasse;

Du carbonate de soude;

Du muriate de potasse,

Et du phosphate calcaire.

Lait exposé à l'air.

Exposé à l'air libre dans un vase très-large, afin de faire présenter au lait plus de surface: il se recouvre d'une lame, ou couche blanche plus ou moins épaisse: c'est ce qu'on appelle *matière butireuse;* c'est elle qui sert à faire le beurre: dans ce cas, le lait monte; ce qui prouve qu'il absorbe de l'oxigène.

Matière butireuse.

Si on le laisse long-temps en contact avec l'air, la surface jaunit, et devient orangée et huileuse ; celle qui est en-dessous s'aigrit, et on y voit nager de petits flocons. Lait aigri spontanément.

Si l'on met du lait dans un tonneau, dont on aura laissé la bonde ouverte, afin de laisser accès à l'air, et que l'on agite souvent, il fermente, il s'aigrit, augmente de volume ; il y a dégagement de gaz acide carbonique, et il se forme une liqueur vineuse : ce procédé est employé par les Tartares, pour tirer du lait un esprit vineux. Procédé des Tartares, pour en avoir une liqueur spiritueuse.

Plusieurs gaz s'unissent au lait, et le coagulent ; tels que le gaz hidrogène sulfuré, le gaz hidrogène carboné, et le gaz acide carbonique. Lait et gaz hidrogène sulfuré, etc.

Si on mêle le lait avec dix parties d'eau, on n'obtient pas de fromage. Lait et eau.

Beaucoup de substances ont aussi la propriété de coaguler le lait, quoiqu'elles ne soient pas acides : telle que la plante appelée *caillelait*, les *fleurs d'artichaud*, de *cardon d'Espagne*, le *sucre*, des *extraits*, des *gommes*, la substance interne du *gézier des volailles*, la *gelée des animaux*, la *colle de poisson*, la *corne de cerf*, etc. Substances qui ont la propriété de coaguler le lait.

Les acides produisent sur-le-champ le même effet sur le lait. Lait et acides.

Si on mêle, suivant Scheèle, un peu d'alcool à du lait, et qu'on expose à la chaleur ce mélange dans des vases clos, avec l'attention de donner de temps en temps un peu d'issue au gaz, qui se Lait et alcool.

dégage de cette fermentation, on trouve un mois après que le petit lait s'est changé en vinaigre.

Lait et présure.

La *présure*, ou le lait aigri dans l'estomac des veaux, est encore beaucoup employé, surtout quand on veut obtenir le fromage; c'est aussi ce moyen que l'on emploie dans les pharmacies, pour préparer le *petit lait.*

Manière de préparer le petit lait.

On prend 4 hectogrammes environ de lait; on le met dans une bassine d'argent, ou dans un vase de terre; on place le vaisseau sur les cendres chaudes; on y ajoute environ 2 décigrammes de présure que l'on a délayée dans un peu d'eau: à mesure que le lait s'échauffe, il se caille, et le petit lait ou la partie séreuse, se sépare de la partie blanche, ou caséeuse. Lorsque ces deux parties paraissent bien distinctes, on verse le tout sur une étamine; le petit lait la traverse, et elle ne retient que le caillé qu'on laisse égoutter. Ce petit lait est toujours rendu un peu blanchâtre, par une petite portion de la partie caséeuse très-divisée; mais on peut la séparer de manière que le petit lait reste limpide ou sans couleur; c'est ce qu'on appelle *clarifier.*

Clarification du petit lait.

On met dans une bassine un blanc d'œuf, un verre de serum du lait et quelques décigrammes d'acidule tartareux en poudre; on bat le mélange avec un fouet d'osier, on ajoute le reste du petit lait non clarifié, et on remet le mélange sur le feu, jusqu'à ce qu'il ait jeté quelques bouillons.

L'acidule tartareux achève de coaguler ce qui reste de la partie blanche du lait; le blanc d'œuf

en cuisant se coagule, et enveloppe la partie caséeuse. Lorsque le petit lait est clair, on le filtre à travers du papier joseph ; ce qui passe est parfaitement limpide, et a une couleur verdâtre : c'est le *petit lait clarifié.*

Petit lait clarifié.

Le petit lait a une saveur douce ; il verdit le sirop de violettes.

Petit lait en distillation.

Exposé à l'action d'une douce chaleur, on obtient beaucoup d'eau, à-peu-près les 7 ou 8e. Elle retient avec elle une substance animale, qui ressemble à de petits flocons, qui devient fétide au bout de quelque temps ; c'est de l'*albumine*.

Albumine déposée.

Si on fait évaporer le petit lait, il s'épaissit, devient comme du miel ; si, dans cet état on le met dans des moules, et qu'on le fasse sécher au soleil, c'est ce qu'on appelle *sucre de lait en tablettes ;* on fait dissoudre ces tablettes dans l'eau, on les clarifie avec le blanc d'œuf, on évapore en consistance de sirop, et on laisse cristalliser la liqueur au frais ; il s'y forme des cristaux blancs en parallélipipèdes rhomboïdaux.

Évaporation du petit lait.

Préparation du sucre de lait.

Sucre de lait en tablettes.

Sucre de lait cristallisé.

Quand on a retiré tout le sel, il reste une matière gélatineuse, qui distillée donne du gaz ammoniaque et du gaz acide carbonique.

Il reste un charbon dans lequel on trouve,

Du carbonate de potasse,

Du carbonate de soude,

Du muriate de potasse,

Du muriate de soude,

Du phosphate, et du carbonate calcaire.

Du sucre de lait.

Du sucre de lait.

Ce n'est que vers le 17e. siècle qu'on a découvert cette substance : on la prépare en Allemagne, en Suisse, dans les Alpes.

Sa saveur.

Le sucre de lait a une saveur légérement sucrée, fade, et comme terreuse.

Action du calorique.

Sur les charbons ardens il se boursoufle, répand une odeur de caramel.

Distiller du sucre de lait à feu nud.

A la distillation, il donne de l'acide pyro-muqueux, du gaz acide carbonique, de l'huile et un peu d'eau.

Sa dissolubilité.

Trois ou quatre parties d'eau suffisent pour en dissoudre une de ce sel.

Sucre de lait et acide nitrique.

Scheèle et Chaptal ont traité ce sel par l'acide nitrique.

Pour faire cette expérience, on réduit en poudre du sucre de lait, on l'introduit dans une cornue, on verse dessus quatre fois son poids d'acide nitrique. On chauffe, on concentre ensuite la liqueur, lorsqu'il n'y a plus dégagement de gaz ; lorsqu'elle est évaporée, on la laisse cristalliser : on obtient ainsi de l'acide oxalique.

Acide oxalique obtenu dans cette expérience.

Si, avant de faire cristalliser la liqueur, on l'étend d'eau, et que l'on filtre, il reste une poudre blanche très-fine.

Acide saccho-lactique. Ses propriétés.

Cette substance est susceptible de se combiner avec les terres et les alcalis. Son action sur les métaux est peu connue ; on sait seulement qu'il forme avec eux des sels très-peu solubles.

C'est à cet acide concret, découvert par Scheèle, qu'on a donné le nom d'*acide sacch-lactique*, et à ses combinaisons, le nom de *sacch-lactes*. Combinaison de cet acide.

On trouvera dans le Mémoire de Scheèle, et dans le nouveau Dictionnaire encyclopédique, un travail du citoyen Guyton sur cet objet.

Si on laisse à l'air le petit lait; et qu'on élève sa température, il éprouve en quelques jours une fermentation qui y développe un acide; cet acide a été examiné par Scheèle; voici comme on doit l'obtenir. Petit lait en contact avec l'air.

De l'acide lactique. Acide lactique.

On fait réduire le petit lait acide au huitième de son volume; on filtre, afin d'en séparer tout le fromage, on verse de l'eau de chaux sur le résidu; elle précipite une terre, et la chaux se combine avec l'acide : on déplace la chaux par l'acide oxalique, il se forme un oxalate calcaire insoluble; alors l'acide du petit lait est à nud. On fait évaporer la liqueur jusqu'à consistance de miel; on verse dessus de l'alcool qui dissout l'acide, on filtre pour en séparer le sucre de lait et les autres substances étrangères. Il ne reste plus ensuite, pour avoir l'acide lactique seul, que de chasser l'alcool par évaporation, ou par distillation. C'est l'*acide lactique*. Manière de l'obtenir.

Cet acide ne cristallise pas; il attire l'humidité de l'air, sa couleur est jaune. Caractères de cet acide.

Ses combinaisons.

Il s'unit avec presque toutes les bases salifiables, et forme avec elle des sels que l'on ne peut obtenir cristallisés, et qui sont presque tous déliquescens.

On nomme les combinaisons de cet acide avec les bases, *lactates terreux*, *alcalins*, etc. On les a encore peu examinés.

Petit lait et substances terreuses et alcalines.

Les terres et les alcalis ont une action marquée sur le petit lait.

La chaux, la baryte donnent un précipité abondant, qui est du phosphate de chaux.

Avec la potasse, on a aussi du phosphate de chaux, d'où l'on peut conclure qu'il y était contenu.

Petit lait et acides.

Avec les acides, le petit lait se trouble, mais il faut le concours de la chaleur; et si on s'est servi d'acide sulfurique ou de tout autre, on a des sulfates, ou autres sels, suivant l'acide employé : mais on n'obtient ni muriates, ni phosphates.

L'acide oxalique démontre dans le petit lait la présence de la chaux; on obtient un phosphate de chaux et du phosphate de soude.

Petit lait et dissolutions métalliques.

Les sels métalliques démontrent la présence du phosphore dans le petit lait.

Par le nitrate de mercure, on obtient un précipité composé de nitrate et de phosphate de mercure.

Du fromage.

Du fromage.

Nous avons vu que la masse solide, qui se sépare du petit lait, contient deux autres principes, le fromage et le beurre.

Lorsqu'on prépare le fromage pour la table, on n'en sépare pas le beurre, il en est plus doux et plus agréable.

Soit blanc et coulant, soit jaune et ferme, le fromage est un mélange de plusieurs substances, qui n'est pas la même chose, pour le chimiste, que la partie caséeuse.

Le fromage, desséché et mis dans des lieux favorables, pour y subir un commencement de fermentation putride, prend de la consistance, du goût et de la couleur. Fromage fait.

On distingue dans le commerce différentes espèces de fromage, tels que celui de *Roquefort*, de *Gruyère*, de *Hollande*, etc.

Pour obtenir le fromage du lait, on le fait cailler promptement par de la présure, on l'égoutte exactement de tout son petit lait, on le lave ensuite, à plusieurs reprises, avec de l'eau très-pure. Fromage mou.

Le fromage se tient dans l'eau; mais en contact avec l'air, elle se précipite au fond.

L'action d'un feu doux le durcit.

Distillé au bain-marie, on retire un flegme insipide, et qui se pourrit. Distillation du fromage.

A feu nud, on obtient un fluide qui a une odeur d'ammoniaque ; il passe ensuite une petite quantité d'huile, qui s'épaissit de plus en plus, et qui est fétide, et du carbonate d'ammoniaque.

Il reste un charbon difficile à incinérer, qui contient de la chaux et de l'acide phosphorique.

D'après Fourcroy, le fromage se pourrit à une température chaude ; il se gonfle, répand une odeur infecte, prend une demi-fluidité, se couvre d'une écume due au dégagement d'un gaz très-odorant et très-méphitique, qui s'échappe difficilement de cette matière visqueuse.

Fromage et eau. Le fromage est indissoluble dans l'eau froide, la chaude le durcit.

Fromage et potasse. Traité avec la potasse, on en retire de l'ammoniaque.

En général, les alcalis dissolvent le fromage. J'ai fait à ce sujet quelques expériences imprimées, *Journal de Physique, tome* 37. Celle qui m'a le mieux réussi, est de faire cailler le lait par le fluide électrique, et de le remettre dans son état naturel, par le moyen d'un alcali pur. Ce lait est aussi doux, aussi blanc et aussi crêmeux que s'il sortait de l'animal. Si l'on veut ensuite le faire coaguler de nouveau, il faut y ajouter six fois autant d'acide ou de fluide électrique qu'il en aurait fallu avant l'expérience.

Moyen de rétablir le lait dans son état naturel.

Fromage et acides. Les acides concentrés dissolvent aussi le fromage, et on l'en précipite par un alcali.

Si on traite le fromage par l'acide nitrique, on obtient du gaz azote.

Traiter le fromage avec l'acide nitrique, pour en retirer le gaz azote, etc.

Les acides végétaux ne l'attaquent pas sensiblement.

Fromage et acides végétaux.

L'alcool le coagule.

Fromage et alcool.

Du beurre.

Du beurre.

La manière de faire le beurre, varie suivant les préparations qu'on emploie ; pour l'avoir bon et bien frais, il faut y laisser une certaine quantité de matière séreuse et caséeuse.

Beurre frais.

Le beurre a une consistance molle, il est d'un jaune plus ou moins doré, d'une saveur douce et agréable.

Si on met du beurre dans un tube de verre, et qu'on l'expose ensuite à la chaleur, on en sépare trois parties ; une butireuse et jaune, une séreuse et une caséeuse.

Expérience pour séparer le beurre en trois parties.

En fondant du beurre, on le rapproche de l'état de graisse et non d'huile, comme on l'a annoncé ; ses parties constituantes en sont une preuve.

On en sépare en même temps la partie albumineuse qui tend à l'altérer, et il devient plus jaune.

Albumine séparée du beurre.

On lui donne aussi différentes couleurs, comme les expériences des citoyens Parmentier et Deyeux l'ont prouvé avec les bayes d'Alkekenge, le suc de la carotte, le safran, l'orcanette, le suc d'épinards, la teinture de violettes, etc.

Beurre coloré par les végétaux.

Beurre fondu.

Le beurre est fusible à une température très-basse ; figé, il se cristallise et devient grenu, prend un goût et une saveur particulière.

Beurre roux.

Si on le laisse long-temps sur le feu, l'acide se développe ; c'est ce qu'on nomme *beurre roux.*

Distillation du beurre.

Distillé à feu nud, il se dégage de l'hidrogène qui, avec l'oxigène de l'air atmosphérique, forme de l'eau. Si l'on continue l'action du feu, il fournit un acide d'une odeur très-piquante ; c'est de *l'acide sébacique,* une huile fluide, ensuite concrète, colorée, d'une odeur forte, et du gaz hidrogène carboné.

Il reste un charbon qui contient peu de substances salines ; on en retire très-peu de matières alcalines et de phosphate calcaire.

Beurre rance.
Beurre rance lavé.

Exposé à l'air, le beurre se rancit. En le lavant et l'agitant, il perd ce goût ; mais jamais il ne reprend celui de beurre frais.

Eau de lavage.

L'eau qui a servi de lavage rougit les couleurs bleues végétales.

Beurre et acide carbonique.

L'acide carbonique le brunit.

Beurre et alcalis.

Les alcalis dissolvent le beurre, et peuvent en faire de très-bons savons.

Muriate de soude mêlé avec le beurre.

Le muriate de soude a la propriété de conserver le beurre, en absorbant l'eau de l'atmosphère ; ce qui empêche qu'elle ne se combine avec le beurre.

Comparaison du lait des différens animaux.

Comparaison du lait.

Le lait de femme ne peut jamais fournir de beurre, la fadeur qu'il a n'est jamais due à une saveur sucrée, mais au sucre de lait.

Le lait de brebis, de vache, de chèvre, de femme, a une crême très-épaisse.

La crême du lait de femme, de jument, d'ânesse, ne donne jamais de beurre.

La matière caséeuse n'est presque pas coagulable dans le lait de brebis, tandis qu'elle l'est facilement dans celui de vache et de chèvre.

Le serum est très-abondant chez la femme, la jument et l'ânesse, moins dans le lait de vache et de chèvre, et beaucoup moins encore dans la brebis.

Haller, d'après Hoffmann, a donné les proportions suivantes :

Lait de brebis. $\frac{15}{100}$
— de chèvre. $\frac{20}{100}$
— de femme. $\frac{27}{100}$
— de jument. $\frac{30}{100}$
— d'ânesse. $\frac{35}{100}$

Ce qui se trouve d'accord avec les expériences des citoyens Parmentier et Deyeux.

De la bile.

De la bile.

La bile est une espèce de suc qui se sépare dans le viscère appelé foie. Plus le lieu où la bile se dépose est près de l'estomac, plus les animaux mangent.

La bile, après avoir été séparée, se porte dans la vesicule du fiel, et de là, dans le *duodenum*,

le cheval, le cerf, n'ont pas de vesicule de fiel, mais elle ne manque jamais dans les oiseaux et dans les poissons.

On la trouve dans tous les animaux, même dans ceux qui s'éloignent le plus de l'homme.

Caractères de la bile. Bile fraîche.

La bile est une liqueur gluante, amère, de couleur verte, tirant sur le jaune, moussant par l'agitation comme les liqueurs savoneuses, se mêlant bien avec l'eau.

Elle est susceptible d'enlever les taches de graisse.

A une douce température, on l'évapore et elle prend la consistance d'un extrait, mais la matière colorante est altérée.

Bile épaissie.

A soixante degrés de chaleur, elle s'épaissit à la manière de l'albumine.

Bile distillée au bain-marie.

Distillée au bain-marie jusqu'à siccité, elle donne une assez grande quantité d'eau, qui n'a que très-peu d'odeur, et qui n'est ni acide ni alcaline. Au bout de quelques jours, elle prend une odeur ambrée très-marquée; Fourcroy pense qu'on pourrait l'employer dans la parfumerie.

Extrait de la bile.

Ce qui reste dans la cornue, a une consistance d'extrait, très-soluble dans l'eau, et qui attire l'humidité de l'air.

Distillation de cet extrait à feu nud. Produits, charbon, etc.

Si on distille cet extrait, il donne un flegme jaunâtre et alcalin, une huile animale, du carbonate d'ammoniaque, du gaz acide carbonique mêlé de gaz hidrogène.

Le charbon s'incinère facilement et contient du carbonate de soude, du phosphate calcaire et du fer.

Si on la distille lentement, on obtient de l'acide sébacique, de l'acide prussique, même beaucoup plus que d'autres substances animales, du carbonate d'ammoniaque, du sébate d'ammoniaque et du prussiate d'ammoniaque. Bile distillée lentement.

Il reste un charbon dense, lourd, résistant long-temps au feu sans se brûler; lorsqu'on la réduit en cendres, on obtient par le lavage du phosphate calcaire et du sulfate de soude.

La bile exposée à une température plus chaude, s'altère; dans sa putréfaction, elle présente des filamens qui augmentent de plus en plus, et se précipitent; c'est l'albumine qui, dans ce cas, s'altère la première. Albumine retirée de la bile.

Vauquelin a découvert qu'en faisant chauffer de la bile de bœuf au bain-marie, et en l'épaississant un peu, elle se conserve ensuite plusieurs mois sans s'altérer. Bile chauffée au bain-marie.

La bile s'altère aussi à l'air : de tous les fluides animaux, aucun ne donne plus de fétidité. Bile exposée à l'air.

La manière dont elle s'unit avec l'eau fait qu'elle présente des stries, les flocons disparaissent; de terne, elle devient jaune, et verte, si on en ajoute une plus grande quantité.

Mêlée avec l'eau et chauffée, elle perd sa mauvaise odeur et peut se conserver sans s'altérer. Bile étendue d'eau, et bouillie pendant quelque temps.

Bile et acides.

Les acides ont tous une action marquée sur la bile.

Décomposer la bile avec les différens acides, ramasser la partie résineuse ; et après l'avoir bien lavée, faire evaporer les lavages pour obtenir les sels formés.

Lorsqu'on la mêle avec un acide, et qu'on laisse le mélange à l'air, la liqueur devient verte, il y produit un coagulum, et si on évapore la liqueur filtrée, on obtient un sel à base de soude.

La matière restée sur le filtre, est épaisse, visqueuse, très-amère et très-inflammable.

C'est une substance analogue aux résines.

Bile et acide acéteux.

Avec l'acide acéteux, on obtient de l'acétite de soude.

Bile et dissolutions métalliques.

Les dissolutions métalliques donnent avec la bile des précipités colorés ; ce sont des savons métalliques, qui, comme l'a dit Fourcroy, pourraient servir pour la peinture.

Bile et huile.

Bile et alcool.

La bile s'unit facilement aux huiles. Elle se dissout dans l'alcool qui en sépare la matière albumineuse.

Bile et éther.

L'éther la dissout aussi très-facilement.

Des calculs biliaires.

Des calculs biliaires.

Lorsque la bile s'épaissit dans la vésicule, elle forme des concrétions qu'on appelle *calculs biliaires*.

Fourcroy en distingue trois variétés.

Les uns sont bruns, noirâtres, irréguliers, tuberculeux et formés comme par grumeaux.

Les

Les autres plus durs, bruns, jaunâtres ou verdâtres, offrent des couches concentriques, et souvent recouverts d'une croûte sèche, unie et grise.

Calculs biliaires bruns, blancs, cristallisés, feuilletés.

La troisième variété comprend des concrétions blanches, ovoïdes, plus ou moins irrégulières, couvertes d'une écorce blanchâtre et souvent inégale, formées de couches comme spathiques, ou de lames cristallines, transparentes, et souvent rayonnées du centre à la circonférence.

Poulletier a examiné les calculs biliaires de la deuxième espèce, il a vu qu'ils étaient dissolubles dans l'alcool. On apperçoit au bout de quelque temps des particules brillantes et légères, qui forment un sel particulier analogue au sel acide, appellé acide benzoïque.

Dissoudre des calculs biliaires, dans l'alcool et dans l'éther à chaud; filtrer la dissolution et faire cristalliser.

L'éther et l'huile de térébenthine dissolvent aussi les calculs biliaires.

Dissoudre les calculs bilaires dans l'huile de térébenthine.

Si on ajoute de l'eau à la dissolution des calculs biliaires par l'alcool, il se précipite une matière grasse, que Fourcroy appelle matière *adipo-cire*.

Matière adipo-cireuse, tirée des calculs par l'alcool.

Ce serait ici la place d'examiner des matières qui ont de l'analogie par leurs fonctions, avec la bile, telles que *la salive*, le *suc gastrique*, le *suc pancréatique*, la *matière de la transpiration*, le *mucus nasal*, le *cerumen*, les *larmes*, la *chassie*, la *liqueur séminale* et *les excrémens*.

Ces matières ne sont pas encore assez connues, et sont peu susceptibles de présenter des expériences qui puissent intéresser ceux qui suivent un cours élémentaire.

On peut voir quelques détails dans les Elémens de Fourcroy, dans les Mémoires du citoyen Séguin, sur la transpiration, et dans celui du citoyen Vauquelin, sur l'analyse de la liqueur séminale, imprimées dans les *Annales de Chimie.*

De la graisse.

De la graisse.

La graisse diffère selon les endroits qu'elle occupe, elle est plus molle, plus fluide autour du cœur et des gros vaisseaux ; sa solidescence autour du cœur peut être regardée comme maladie : dans le bas-ventre, elle diffère encore suivant les lieux qu'elle occupe.

Pour examiner la graisse, on prend celle des quadrupèdes, principalement celle des environs des reins, appellée *axonge.*

Graisse fraîche, ou axonge, avec ses membranes.

L'axonge proprement dit, est une matière solide, renfermée dans beaucoup de vesicules ou aréoles du tissu cellulaire ; on la sépare des parties étrangères pour en faire l'analyse ; c'est ce qu'on nomme *purification.*

Purification de la graisse, ou graisse fondue au bain-marie.

On coupe l'axonge par petits morceaux ; on la fait fondre à une douce chaleur, en y mêlant un peu d'eau. L'eau qu'on y ajoute est pour empêcher la graisse de brûler et de noircir.

Il faut avoir soin, avant de fondre la graisse, de la séparer d'avec les peaux, les vaisseaux sanguins et les fibres, de la laver dans l'eau fraîche à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'elle ne teigne plus l'eau en rouge ; on la fait fondre ensuite à une douce chaleur, ou au bain-marie ; lorsqu'elle est fondue, on la passe à travers un linge et on la laisse refroidir.

Graisse fondue à feu nud.

Si on la fait fondre à feu nud, elle jaunit et acquiert une odeur désagréable.

Si on la laisse long-temps sur le feu, et avec le contact de l'air, elle répand une odeur piquante ; elle brunit considérablement ; c'est ce qu'on nomme *graisse roussie*.

Distillation de la graisse au bain-marie.

Distillée au bain-marie, on en retire une eau d'une légère odeur animale, qui acquiert bientôt une odeur putride, et qui dépose des filamens comme mucilagineux.

Distillation de la graisse à feu nud. Produits, charbon.

Distillée à la cornue, il passe une eau acide, une huile en partie liquide et en partie concrète, et du gaz hidrogène carboné.

Il reste un charbon très-difficile à incinérer.

Crell se servit de ce moyen pour retirer de la graisse ainsi distillée un acide particulier, qu'on connaît sous le nom d'*acide sébacique ;* mais son procédé est long et ne réussit pas toujours ; Guyton en a proposé un autre beaucoup plus simple ; nous le décrirons à l'article de la combinaison de la graisse avec les substances terreuses.

Graisse exposée à l'air. Gaisse rance, et jaunie par le contact de l'air. Laver à l'eau bouillante cette graisse rance.

La graisse exposée à l'air chaud s'y altère très-promptement ; de douce et inodore qu'elle est lorsqu'elle est fraiche, elle devient forte et piquante, elle se rancit.

Id. — par l'alcool.

L'eau et l'alcool ont la propriété de lui enlever l'acide qu'elle contient.

Graisse et soufre.

Le soufre s'unit très-facilement à la graisse, et il forme avec elle une combinaison peu connue.

Graisse et oxides métalliques.

Avec les oxides métalliques, les graisses deviennent plus concrètes ; si on expose ce mélange à l'action du feu, il se forme de l'eau par la combinaison de l'hidrogène de la graisse avec l'oxigène du métal. Le charbon de la graisse est plus à nud, et l'oxide d'autant plus rapproché de l'état métallique, qu'il aura plus cédé d'oxigène.

Graisse et gaz oxigène.

Le même phénomène a lieu, en faisant passer du gaz oxigène dans de la graisse fondue ; elle devient jaune orangée, et approche du caractère de la cire ; d'où on peut conclure qu'il y a de l'hidrogène dégagé, formant de l'eau avec l'oxigène et du charbon à nud.

Depuis peu, les citoyens Fourcroy et Alyon ont fait quelques expériences sur la graisse oxigénée : ils ont vu que cette préparation pouvait remplacer un onguent, connu dans les pharmacies, sous le nom de *pommade citrine, onguent citrin.*

Graisse oxigénée.

Voici comme le citoyen Fourcroy propose d'oxigéner la graisse.

Procédés pour oxigèner la graisse.

On prend un poids quelconque d'axonge purifié, on la fait fondre à un feu doux, dans un vase de fayence ; on y ajoute, quand elle est fondue, les deux tiers de son poids d'acide nitrique pur à 28 ou 30 degrés : on agite le mélange avec un pilon de verre ou de porcelaine, jusqu'à ce que le refroidissement soit complet. On fait fondre ensuite la masse dans 30 fois son poids d'eau de pluie ou de rivière ; on laisse bouillir l'eau pendant une demi-heure, en agitant souvent la graisse dans toute la liqueur avec une spatule de porcelaine : on laisse ensuite refroidir ; on sépare la graisse de l'eau, on la fait refondre seule à un feu doux, et on la coule dans des vases de verre, de porcelaine, ou de faïence.

Procédé du cit. Fourcroy.

Procédé du cit. Alyon.

Le procédé du citoyen Alyon consiste à prendre 16 parties de graisse purifiée, ou d'axonge, et une partie d'acide nitrique à 32 degrés ; on fait fondre la graisse à un feu doux, et on y ajoute l'acide : on remue le mélange avec un tube de verre, en le laissant sur le feu, jusqu'à ce qu'il s'y forme des bulles ; on le tire du feu : l'action continue, suivant l'Auteur, jusqu'à ce que tout l'acide nitrique soit décomposé ; il ne se dégage que du gaz azote pendant l'effervescence, et l'oxigène reste dans la graisse, sans lui donner d'acidité : ce principe, en augmentant son poids, ne fait que lui communiquer plus de consistance, la rendre grenue, en un mot l'oxigèner.

Comme le citoyen Alyon assure que l'acide nitrique, entièrement décomposé, ne donne

absolument que de l'oxigène à la graisse, il ne la lave point après l'avoir ainsi traitée. Dans cette manière d'oxigèner la graisse, elle prend plus d'oxigène que dans le procédé du citoyen Fourcroy ; car celle de ce chimiste contient ordinairement un trentième de son poids, tandis que celle du citoyen Alyon en contient près du double.

Onguent citrin, ou pommade citrine.

L'onguent citrin des pharmacies se prépare, en prenant trois parties de mercure, que l'on fait dissoudre dans quatre parties d'acide nitrique. Lorsque le mercure est entièrement dissous, on fait liquefier, dans une terrine vernissée, trente-deux parties de graisse pure. On laisse un peu refroidir la graisse, et on y mêle, avec un pilon de bois, la dissolution du mercure : on agite le mélange jusqu'à ce qu'il commence à se figer ; on le coule promptement dans un grand carré de papier, et lorsque l'onguent est refroidi, on le coupe par tablettes.

Ce composé est d'une consistance bien plus ferme que la graisse.

Graisse et métaux. Graisse et mercure.

La graisse dissout aussi certains métaux ; elle s'allie avec le mercure dans la préparation connue sous les noms de *pommade mercurielle*, *onguent napolitain*, *onguent double*.

Pommade mercurielle, etc.

On connaît plusieurs procédés pour préparer cet onguent.

Sa préparation.

Celui des pharmacies consiste à prendre parties égales de mercure et de graisse de porc très-

purifiée. On triture d'abord, dans un mortier de marbre avec un pilon de bois, le mercure avec une très-petite partie de la graisse, quelquefois même on préfère, pour favoriser l'extinction du mercure, se servir d'onguent anciennement préparé. Lorsque le mercure paraît bien divisé, on ajoute le reste de la graisse, et on triture encore jusqu'à ce que le mercure soit parfaitement éteint; ce que l'on reconnaît, lorsqu'après en avoir frotté un peu avec le bout du doigt, sur le dos de la main, et qu'en regardant avec un loupe, il ne paraisse aucun globule de mercure.

Le citoyen Veau-Delaunay de Tours, a proposé un procédé plus court, pour l'extinction du mercure dans la graisse. C'est de triturer le mercure avec de l'huile d'olive ancienne, dans une chaudière de fer, avec un pilon de bois à très-long manche d'environ deux mètres, retenue à sa partie supérieure par un anneau de fer.

C'est dans de semblables chaudières, que, depuis long-temps, l'on prépare cet onguent à la pharmacie centrale des hôpitaux militaires.

Un procédé, beaucoup plus simple et plus expéditif que ceux dont nous venons de parler, est de faire un oxide gris avec de l'oxide rouge de mercure et le mercure métal; en triturant ce mélange, on parvient en très-peu de temps à former un oxide de mercure gris. Si on mêle cet oxide gris à de la graisse, on obtiendra un onguent semblable au précédent.

Le citoyen Vauquelin a donné un moyen de blanchir les linges tachés par des préparations de mercure et de plomb.

Moyen de blanchir le linge taché par l'onguent mercuriel.

On lessive le linge dans une liqueur faite avec cinquante parties d'eau, une de potasse et une et demie de chaux; lorsque toute la graisse est dissoute par l'alcali, et qu'il ne reste plus sur le linge que l'oxide de mercure, on le plonge dans un baquet contenant une liqueur composée de douze parties d'eau, et d'une partie d'acide muriatique oxigèné le plus fort possible, à la température de dix degrés. On laisse tremper le linge jusqu'à ce que la tache soit enlevée; on lave ensuite le linge dans de l'eau de fontaine, et on le passe dans une de savon, pour lui enlever son odeur; et ensuite, si l'on veut lui donner un beau blanc, on peut le plonger pendant quelques heures, dans une eau où on aura mêlé 0,001 d'acide sulfurique ou sulfureux.

Graisse en contact avec le plomb, le cuivre et le fer.

Le plomb, le cuivre, le fer sont les trois métaux les plus altérables par la graisse.

Si on met de la graisse séjourner avec du cuivre, elle devient verte : la couleur même augmente à mesure qu'elle devient plus fluide.

Graisse et acides.

Les acides n'agissent point sur les graisses comme sur les huiles; car aucune d'elles ne sont inflammables par l'acide nitrique.

L'acide sulfurique la brunit, le nitrique la jaunit.

Graisse et alcalis. Savons animales.

Les alcalis dissolvent la graisse, et forment des savons tout aussi bons qu'avec les huiles.

Acide sébacique.

Si on traite ces savons avec une dissolution d'alun, on en sépare, d'après Crell, l'huile, et on obtient par évaporation du sébate de potasse; l'acide sulfurique distillé ensuite sur ce sel, le décompose, et on sépare, par ce moyen, l'acide sébacique.

Le citoyen Guyton a donné un procédé plus simple pour obtenir cet acide.

Procédé pour obtenir cet acide.

On fait fondre du suif dans un poëlon de fer, on y jette de la chaux vive pulvérisée, et on remue continuellement dans le commencement; sur la fin, on donne un feu assez fort, en observant d'élever les vaisseaux, pour n'être pas exposé aux vapeurs : lorsque le tout est refroidi, on s'apperçoit que le suif n'a pas la même solidité; on le fait bouillir à grande eau, on filtre cette lessive, et on obtient un sel brun et âcre, qui est du sébate de chaux.

Ce sel se dissout dans l'eau, mais il serait trop long de le purifier par des cristallisations répétées; on y parvient plus aisément, en l'exposant à une chaleur capable de brûler l'huile : après quoi une seule dissolution suffit pour le purifier; il laisse son huile sur le filtre, à l'état de charbon, et il n'y a plus qu'à évaporer.

La dissolution tient ordinairement un peu de chaux vive, qu'on précipite par l'acide carbonique.

Pour obtenir l'acide libre, on verse de l'acide sulfurique sur le sébate de chaux purifié et sec, et on distille.

Crell conseille de le redistiller sur un quart de sébate, que l'on réserve pour cet usage, afin de le priver entièrement d'acide sulfurique.

On s'assure qu'il ne contient plus de cet acide, en l'essayant par l'acétite de plomb; si le précipité qu'il forme, est soluble en entier dans le vinaigre, il ne contient pas d'acide sulfurique.

Caractères de l'acide sébacique.

Cet acide est liquide, blanc, d'une odeur très-vive.

Il rougit les couleurs bleues végétales.

Sa décomposition partielle par le calorique.

Si on le distille, il prend une couleur jaune, donne de l'acide carbonique, et se décompose en partie.

Ses combinaisons.

Il s'unit avec effervescence aux carbonates de chaux et d'alcali. On ne connaît pas encore ces combinaisons.

Mêlé avec l'acide nitrique, il attaque l'or.

Acide sébacique et dissolutions métalliques.

Il précipite le nitrate d'argent et le nitrate de mercure.

Il attaque le mercure et l'argent.

Il précipite le nitrate et l'acétite de plomb.

Il décompose le tartrite de potasse, en précipitant l'acidule tartareux.

Il décompose les acétites alcalins.

Chauffé fortement avec les sels sulfuriques, il en sépare l'acide dans l'état sulfureux.

Enfin il décompose le muriate oxigèné de mercure.

Cet acide est composé d'oxigène, d'hidrogène, de carbone et d'azote.

Graisse et partie colorante des végétaux.

La graisse se combine très-bien avec la partie colorante des substances végétales ; on en voit la preuve dans plusieurs préparations pharmaceutiques, telles que l'*onguent populeum*, etc.

Cinquante-neuvième Leçon.

De l'urine.

CINQUANTE-NEUVIEME LEÇON.

De l'urine.

Marcraff est le premier qui ait fait une analyse raisonnée de l'urine en 1757. Il annonça y avoir trouvé plusieurs sels qui formaient le phosphore. Rouelle le cadet a aussi donné sur cet objet quatre Mémoires qu'on peut regarder comme autant de chefs-d'œuvre ; Scheèle y a découvert la matière du calcul: Berthollet y a fait voir l'acide phosphorique à nud.

L'urine est une liqueur saline, qu'on regarde comme une lessive animale.

Urine récente de la boisson.

Urine de la digestion.

On distingue deux sortes d'urine ; l'une appelée de la *digestion*, l'autre de la *boisson*, à cause du peu de temps qu'on met à la rendre après les alimens, et qui en prend l'odeur.

Quelques alimens communiquent quelques propriétés particulières à l'urine. La térébenthine et les asperges lui donnent la première une odeur de violettes, la seconde une odeur fétide ; et en général, presque tous ceux dont l'estomac est faible, rendent des urines qui retiennent l'odeur des alimens qu'ils ont pris.

Urine et teinture de tournesol.

Température de l'urine.

L'urine rougit la teinture du tournesol : sa chaleur est de 30 à 32 degrés.

Dans une atmosphère froide, elle se trouble plus vîte, et dépose plus promptement.

Si la température est de seize à dix-huit degrés, l'urine, en en perdant douze, ne se trouble pas comme dans l'hiver.

Si on expose l'urine à six degrés au-dessous de zero, une partie se gêle; celle-ci n'est pas salée, ce n'est presque plus que de l'eau : l'autre est plus condensée, plus facile à évaporer, plus propre à laisser extraire une plus grande quantité de sels. Urine exposée à la gelée.

D'autres phénomènes se présentent dans l'urine gardée. Le citoyen Hallé, de l'Institut national, à communiqué à ce sujet dans les *Mémoires de la Société de Médecine*, vol. de 1779, des observations très-intéressantes. Urine pourrie.

Abandonnée à elle-même, l'urine perd bientôt son odeur, qui est remplacée par une odeur d'ammoniaque : celle-ci se dissipe à son tour ; la couleur jaune devient brunâtre, et l'odeur paraît fétide et nauséabonde. L'urine putréfiée présente beaucoup plus d'alcali à nud, que lorsqu'elle est fraîche.

Si on évapore lentement l'urine, les premiers cristaux qui se forment, sont les phosphates terreux, ensuite l'acide nitrique, le phosphate de potasse, et le muriate de soude. Évaporation lente de l'urine. Muriate de soude cristallisé.

Si on fait rapprocher l'urine en consistance d'extrait, ou de miel, et qu'on mêle cet extrait avec du muriate de plomb et du charbon, on en retire du phosphore. Urine épaissie en extrait.

A cet effet, on mêle ensemble du muriate de plomb, résidu de la distillation de quatre parties de minium et de deux de muriate d'ammoniaque, Procédé pour en extraire le phosphore.

avec dix parties d'extrait d'urine : on y ajoute une demi-partie de charbon en poudre ; on dessèche ce mélange dans une chaudière de fer, jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre noire ; on met cette poudre dans une cornue, et on en retire l'ammoniaque, l'huile fétite et le muriate d'ammoniaque ; le résidu contient le phosphore. On l'essaye en en jettant un peu sur les charbons ardens ; s'il répand une odeur d'ail et une flamme phosphorique, on le met dans une bonne cornue de grès bien lutée ; on place ce vaisseau dans un fourneau de réverbère, terminé par un tuyau ; on adapte à la cornue un ballon à moitié rempli d'eau, on lute les jointures exactement, on laisse sécher l'appareil, et on procède à la distillation par un feu bien gradué ; on obtient du phosphore que l'on peut purifier par une deuxième distillation.

Dans cette opération, le muriate de plomb décompose le phosphate de soude, contenu dans l'extrait de l'urine, forme un phosphate de plomb, qui donne du phosphore, tandis que le phosphate de soude est indécomposable par le charbon. *Voy.* aussi *phosphate d'ammoniaque.*

Analyse de l'urine, par les citoyens Fourcroy et Vauquelin.

L'analyse de l'urine a été faite par beaucoup de chimistes ; on connaît leurs travaux, il se trouvent décrits dans tous les ouvrages élémentaires : mais ce que l'on ne doit pas ignorer, est une nouvelle analyse plus étendue et plus exacte, que viennent d'entreprendre les citoyens Fourcroy et Vauquelin, non-seulement sur l'urine, mais

encore surles calculs urinaires. Déjà ces célèbres chimistes ont communiqué à l'Institut deux savans Mémoires ; l'un sur l'urine, et l'autre sur les calculs. L'objet est si important, que je crois utile, quoique le premier ne soit pas encore imprimé, d'en donner un résultat succinct.

Extrait de l'urine, traitée par l'alcool.

Résultats liquides. Matière urineuse. Muriate d'ammoniaque. Muriate de soude.

Résultats solides. Différens sels insolubles.

On fait rapprocher l'urine à une douce chaleur, jusqu'à consistance de miel. On traite ensuite cette substance par de l'alcool très-pur, qui dissout, 1°. une matière particulière, dont nous allons faire connaître les propriétés ; 2°. du muriate d'ammoniaque ; 3°. du muriate de soude : les autres sels sont insolubles par l'alcool.

Procédé pour séparer la matière urineuse.

Pour séparer cette matière urineuse, on fait évaporer l'alcool à une très-douce chaleur, ou l'on distille dans une cornue, afin de ne pas perdre le produit ; on étend ensuite le résidu avec de l'eau, jusqu'à consistance de sirop liquide ; on verse dans cette liqueur de l'acide nitrique, aussitôt il se forme un précipité abondant, qui est la combinaison de cette matière urineuse avec l'acide nitrique.

Les muriates d'ammoniaque et de soude restent en dissolution dans la liqueur salie par un peu de matière urineuse.

Matière urineuse pure. Ses caractères.

Pour avoir la matière pure, on dissout le précipité formé par l'acide nitrique dans de l'eau ; on y ajoute de la potasse, pour saturer l'acide nitrique avec lequel elle est unie ; on évapore ensuite jusqu'à consistance de miel, et l'on traite de nouveau par l'alcool, qui s'empare de la matière

urineuse, tandis que le nitrate de potasse formé, reste insoluble. On sépare le sel, et on distille à une très-douce chaleur, pour recueillir l'alcool. Il reste dans la cornue une substance jaunâtre, qui était parfaitement inconnue, et qui présente des caractères nouveaux et très-particuliers.

Sa dissolubilité dans l'eau.
Urine artificielle.

Cette substance n'a pas encore reçu de noms des chimistes qui l'ont découvert ; il la regardent comme la matière urineuse, celle qui donne à l'urine ses caractères principaux, tels que l'odeur, la saveur, etc. En effet, si on la dissout dans l'eau, on parvient à former une urine artificielle, à laquelle on donne une couleur plus ou moins foncée, suivant la quantité d'eau que l'on ajoute.

Matière urineuse et acide nitrique.

Cette substance cristallise avec l'acide nitrique.

Distillée à feu nud.

Si on la distille à feu nud, elle se convertit presque toute en corbonate d'ammoniaque; elle ne donne pas sensiblement d'huile, et il reste très-peu de charbon dans la cornue.

Elle se combine avec plusieurs substances salines, et les fait changer de forme cristalline.

Combinée avec le muriate d'ammoniaque.

Avec le muriate d'ammoniaque, on obtient des cubes.

Combinée avec le muriate de soude.

Des octaëdres avec le muriate de soude.

Les citoyens Fourcroy et Vauquelin se proposent d'examiner cette singulière matière, qui, jusqu'à présent, est unique dans son genre. Les avantages

avantages que l'économie animale doit en retirer, fait desirer la suite des travaux importans de ces infatigables savans.

Examen des sels non solubles dans l'alcool.

Les sels non solubles dans l'alcool, dont nous avons parlé au commencement de cet article, et qui se trouvent mêlés dans l'urine, rapprochée en consistance de miel, sont :

Le phosphate de magnésie,

Le phosphate de chaux,

Le phosphate de soude,

Le phosphate d'ammoniaque,

De l'acide urique,

De l'acide benzoïque,

Et de l'albumine.

Leur séparation. Sels cristallisés. Phosphate de soude. Id. — d'ammoniaque. Acide benzoïque.

Pour obtenir séparément tous les sels, on les verse dans de l'eau chaude, et on fait cristalliser ceux qui en sont susceptibles, et on les obtient séparément par la cristallisation.

Il reste du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie, et de l'acide urique que l'eau n'a pu dissoudre.

Procédé pour séparer l'acide urique des sels non solubles.

Pour séparer l'acide urique de ces derniers sels, on ajoute de la potasse qui s'empare de l'acide urique, et qui décompose en même temps le phosphate de magnésie. On obtient un urate de potasse et un phosphate de potasse; la magnésie reste avec le phosphate de chaux.

On decompose l'urate de potasse par l'acide muriatique, qui s'empare de la potasse; on fait

Acide urique cristallisé.

ensuite dissoudre l'acide urique dans l'eau, et on le fait cristalliser. D'une autre part, on s'empare de l'acide phosphorique par la chaux, qui forme un sel insoluble.

Phosphate de chaux. Phosphate de magnésie.

Pour séparer la magnésie du phosphate de chaux de la première expérience, on ajoute de l'acide acéteux, qui forme un sel soluble avec la magnésie, et le phosphate de chaux reste pur.

Ces expériences prouvent que l'on peut obtenir de l'urine dix substances bien distinctes.

1°. Du muriate d'ammoniaque,
2°. Du muriate de soude,
3°. Du phosphate de magnésie,
4°. Du phosphate de chaux,
5°. Du phosphate de soude,
6°. Du phosphate d'ammoniaque,
7°. De l'acide urique,
8°. De l'acide benzoïque,
9°. De l'albumine,
10°. Une matière particulière.

Distillation de l'urine à feu nud. Produits : charbon salin.

Si on distille de l'urine à feu nud, on obtient dans le récipient, un liquide ammoniacal et très-peu d'huile. Si l'on continue l'opération, il se sublime dans le col de la cornue du carbonate d'ammoniaque, ensuite de l'acide benzoïque, et sur la fin, du muriate d'ammoniaque; l'acide urique est décomposé en grande partie.

Il reste dans la cornue une masse saline charboneuse, dont on peut extraire les sels, par les moyens que nous venons d'indiquer.

Les acides n'ont aucune action sur l'urine fraîche ; mais ils détruisent l'odeur de l'urine putréfiée, en se combinant avec l'ammoniaque, qui est le principal véhicule de l'odeur. Urine fraîche et acides.

Les alcalis fixes et la chaux dégagent de l'urine beaucoup d'ammoniaque. Urine et eau de chaux.

L'eau de chaux forme un précipité, qui, dans le commencement, est dissoluble tant que l'acide phosphorique n'en est pas entièrement saturé ; dans cet état, l'urine rougit encore les couleurs bleues végétales : c'est de l'acide phosphorique qui est à nud ; il se forme du phosphate calcaire ; lorsque le précipité ne se dissout plus, c'est une preuve que l'acide phosphorique est saturé, alors elle ne rougit plus les couleurs bleues.

L'ammoniaque caustique précipite aussi le phosphate calcaire de l'urine, en neutralisant l'acide phosphorique libre. Urine et ammoniaque.

L'alcali fixe forme un précipité comme l'ammoniaque. Urine et alcali fixe.

Beaucoup de dissolutions métalliques décomposent l'urine.

Le nitrate de mercure donne un précipité rose, formé en partie par l'acide muriatique, et en partie formé par l'acide phosphorique, contenu dans l'urine. Urine et dissolution de nitrate de mercure.

Si on traite ce précipité avec de l'alcali caustique, on décompose les deux sels.

Du calcul de la vessie.

Du calcul de la vessie.

Ce n'est que depuis Scheèle et Bergman qu'on a des notions précises sur le calcul.

Le premier a découvert l'*acide lithique*, appelé maintenant *acide urique* dans le calcul. Bergman en a retiré de la chaux, en précipitant sa dissolution nitrique par l'acide sulfurique, et en calcinant le résidu de la même dissolution.

Calcul de phosphate de chaux.

Décomposer un de ces calculs par l'acide sulfurique étendu d'eau, pour avoir d'une part, l'acide phosphorique, et de l'autre, le sulfate de chaux.

Calciner dans un creuset une portion déterminée de calcul de phosphate de chaux.

La combinaison de la chaux avec l'acide phosphorique, constitue un genre de calcul bien caractérisé par sa blancheur, sa friabilité, son indissolubilité dans l'eau, sa dissolubilité lente dans les acides, et le sulfate de chaux qu'il donne avec l'acide sulfurique.

Sels existans dans les calculs humains, outre les deux substances énoncées ci-dessus.

De nouvelles expériences des citoyens Fourcroy et Vauquelin, leur ont fait découvrir cinq autres matériaux dans le calcul humain.

1°. Urate ammoniacal.

1°. L'urate ammoniacal, ou la combinaison saturée d'acide urique avec l'ammoniaque.

Caractères de cette substance.

Le caractère de cette substance est d'être dissoluble dans les alcalis fixes purs avec dégagement d'ammoniaque.

2°. Phosphate ammoniaco-magnésien.

2°. Le phosphate ammoniaco-magnésien.

Ce sel, qui contient de la magnésie, terre que l'on n'avait point encore trouvée dans le corps humain, présente des phénomènes remarquables,

Cette matière ne constitue jamais seule les calculs humains ; elle est tantôt mêlée au phosphate calcaire, tantôt à l'acide urique, tantôt à ces deux substances en même temps ; elle forme toujours la couche extérieure des calculs. Cette couche se reconnaît à sa surface inégale, à sa cassure blanche et lamelleuse.

Ses caractères.

Décomposer un calcul de cette nature par la potasse caustique dans une cornue ; filtrer la dissolution, et traiter le résidu par l'acide sulfurique étendu.

Elle n'est point dissoluble dans les alcalis qui en dégagent une odeur d'ammoniaque, et en précipitent la magnésie, en s'emparant de l'acide phosphorique. L'analyse y démontre la magnésie et l'ammoniaque, unis à l'acide phosphorique ; l'acide muriatique les dissout.

Dissoudre une portion de ce calcul dans l'acide sulfurique, et faire évaporer légérement la dissolution.

C'est ce phosphate ammoniaco-magnésien, qui fait acquérir aux calculs urinaires, le volume considérable qu'on leur trouve quelquefois, et qui en rendent alors l'extraction impossible.

Ces calculs sont d'une nature semblable à celle du calcul du colon d'un cheval, déjà analysés par les mêmes chimistes.

3°. L'oxalate de chaux.

3°. Oxalate calcaire.

La découverte de ce sel, insoluble dans la vessie, a paru une chose aussi nouvelle que remarquable aux citoyens Fourcroy et Vauquelin ; les caractères que présentent ces sortes de calculs sont fort tranchés.

Ils sont noirs, pesans, durs, hérissés de pointes ou de tubercules, qui, les rendant semblables au fruit, nommés *mûre*, leur avaient fait donner le nom de calculs muraux.

Calculs muraux.

Caractères de ces calculs.

Ils crient sous la scie qui les divise, et leurs surfaces sciées prennent un poli brillant, presque semblable à celui d'une agate.

Acide oxalique retiré de ce calcul et carbonate retiré également du même calcul.

Ces calculs sont insolubles dans les alcalis purs, tandis que les carbonates alcalins les décomposent et dissolvent l'acide. La chaux, ajoutée à ces dissolutions, en précipite un sel blanc, qu'on serait d'abord tenté de prendre pour du phosphate de chaux ; mais un peu d'habitude, et mieux encore l'analyse, prouvent bientôt que c'est de l'oxalate de chaux que l'on a reformé.

Calciner de ce calcul dans un creuset pour avoir la chaux vive.

Un autre caractère exclusif des calculs d'oxalate de chaux, c'est la chaux pure ou vive qu'ils laissent dans le creuset, lorsqu'on les a fortement calcinés, et que ne donne aucun autre calcul ; enfin, ils sont dissous par l'acide muriatique et l'acide nitrique, etc.

4°. La silice.

4°. La silice. Sur 150 calculs analysés par les citoyens Fourcroy et Vauquelin, cette substance ne s'est rencontrée qu'une seule fois ; elle n'était pas seule, et elle formait, dans un calcul composé de 4 et de 5 couches, la troisième couche d'un jaune de corne et très-dure à la scie.

Cette substance ayant résisté à tous les agens d'analyses, employés pour les autres calculs, on la fit fondre, après l'avoir pulvérisée dans un creuset d'argent, avec de la potasse et on en précipita à l'aide d'un acide, de la dissolution aqueuse de ces deux substances, une poussière tenue, transparente, qui rendit l'eau gélatineuse, mais que ces chimistes ont reconnue pour être de la silice.

Enfin, une matière animale diverse, plus ou moins abondante. 5° Une matière animale particulière.

Elle accompagne constamment le plus grand nombre des six substances précédentes dans les calculs. L'acide urique seul en est presque entièrement exempt, parce qu'il est lui-même une sorte de composé organique particulier ; mais les phosphates terreux, l'oxalate de chaux et la silice même, ne se condensent point en couches, en lames, en feuillets, ou en cristaux calculeux, sans emprunter de l'urine une portion quelconque de matière animale, qu'on trouve même dans les parties les plus blanches et les plus salini-formes des calculs. C'est cette matière qui est la cause de l'odeur fétide qu'exhalent toutes ces concrétions, et de la couleur noire qu'elles prennent dans leur calcination.

Ces premières connaissances acquises sur la nature des calculs, ont conduit les citoyens Fourcroy et Vauquelin à proposer d'essayer de les dissoudre dans la vessie à l'aide d'injections ; ils ont vu des calculs composés d'acide urique et d'urate d'ammoniaque, se dissoudre assez promptement dans une eau qui contenait assez peu d'alcali caustique, pour n'avoir point d'action désagréable sur la langue. Ils ont opéré également la dissolution des calculs de phosphate ammoniaco-magnésien, de phosphate calcaire et d'oxalate de chaux, par les acides muriatique et nitrique très-faibles.

Acide urique pur.

Acide urique pur.

Cet acide, découvert par Scheèle, avait été appelé par le citoyen Guyton, *acide lithiasique*, ensuite *lithique;* les citoyens Fourcroy et Vauquelin d'après Pearson, qui l'avait appelé *ourique,* viennent de lui donner le nom d'*acide urique*, et à ses combinaisons celui d'*urate.*

Calcul d'acide urique.

Nous avons déjà dit qu'il y avait des calculs formés d'acide urique pur.

Caractères de cet acide.

Cet acide est toujours sous forme concrète; il est peu dissoluble dans l'eau.

Distiller dans une cornue de cet acide.

Distillé dans une cornue, il se décompose et se sublime en partie.

Il décompose l'acide nitrique.

En dissoudre dans la potasse caustique étendue d'eau.

Il se dissout complettement, et sans aucune odeur dans la potasse caustique étendue d'eau.

Précipiter une portion de la dissolution ci-dessus, par l'acide muriatique faible, pour avoir l'acide urique cristallisé.

Si on ajoute de l'acide muriatique faible à cette dissolution, on précipite l'acide urique sous une forme cristalline.

Combinaisons terreuses, alcalines et métalliques de cet acide.

Cet acide s'unit aux terres, aux alcalis et aux oxides métalliques; il cède ses bases aux plus faibles acides végétaux, même à l'acide carbonique; aussi ne se dissout-il pas dans les carbonates alcalins.

SOIXANTIÈME LEÇON.

Soixantième Leçon.

Des solides des animaux.

Des solides des animaux.

Les organes des carnivores sont partagés en trois classes.

La première comprend les organes blancs, telles que la peau, les tendons, les membranes, les enveloppes, les tuniqués, les ligamens, etc.

Analyse divisée en trois parties.

La deuxième renferme les organes musculaires, qui sont rouges dans certains animaux, blancs ou gris dans d'autres.

La troisième partie renferme les parties dures, les poils, les ongles, les écailles, les cartilages, et les os, etc.

Des organes blancs, ou *parties molles et blanches des animaux.*

Le premier organe blanc est la peau, corps très-élastique, susceptible de changer de dimension, se gonflant dans l'eau, ce qui est commun à tous les organes blancs, mais qui n'arrive pas aux muscles. Tous, sont susceptibles d'absorber l'eau avec du tannin et de l'alun; étant exposés seuls à l'air, ils se dessèchent et forment les colles, les gelées, etc.

De la peau :
Peaux en poil.
— débourrées.
— gonflées.
— coudroyées.
— tannées.
— corroyées.
— hongroyées.

Voyez, pour les détails, le Rapport sur la Tannerie de Séguin : *Annales de Chimie.*

Lorsque la peau a été tannée, elle n'est plus dissoluble dans l'eau, c'est alors une combinai-

son de quantité de gélatine avec le tannin. Cette matière devient cassante, inaltérable; Fourcroy pense qu'elle peut être regardée dans cet état comme un anti-septique plus puissant que le quinquina, étant appliqué dans les maladies externes.

Du derme.

Le tissu du *derme* n'est pas de la même nature que celui de *l'épiderme*, qui est plus facile à détacher par lames transparentes, minces, tandis que le *derme*, situé dessous est plus solide, plus fixe; il renferme de la fibrine, de l'alumine qui le maintient plus solide dans l'état d'ébullition.

De l'épiderme.

Nous devons à Chaptal de nouvelles observations sur l'épiderme; ce chimiste a vu que la peau humaine est peut-être celle qui présente l'épiderme le plus développé et le plus facile à détacher.

Peau humaine et eau ouillante.

La peau humaine se racornit par la chaleur de l'eau, et se sépare en deux parties distinctes, *épiderme* et *cuir*. Ce dernier ressemble alors, par la consistance à du cartilage ramolli.

L'action soutenue de l'eau chaude, finit par dissoudre le cuir, et n'attaque pas sensiblement l'épiderme.

Épiderme et alcool.

L'alcool long-temps tenu en digestion sur l'épiderme, ne l'attaque nullement.

Épiderme et alcali caustique.

Id. — et chaux.

L'alcali caustique le dissout, la chaux produit le même effet, quoique plus lentement.

Il y a donc de l'analogie entre l'envelope extérieure du corps humain et celle qui revêt la soie.

De ces principes, Chaptal a tiré des conséquences qui peuvent s'appliquer aux opérations du tannage.

Peau revêtue de son épiderme plongée dans une infusion de tan.

1°. Si l'on plonge dans une infusion de tan, une peau revêtue de son épiderme, le tan ne pénètre que le côté de la chair; le côté de la fleur en est garanti par l'épiderme, qui n'est susceptible d'aucune combinaison avec le principe tannant.

2°. Lorsque, par l'évaporation du débourrement, on a enlevé l'épiderme, alors le tan pénètre par les deux surfaces de la peau.

3°. La chaux généralement employée au débourrement, paraît n'agir qu'en dissolvant l'épiderme: l'eau de chaux a plus d'action que la chaux non dissoute; mais son effet cesse du moment que le peu de chaux tenue en dissolution, s'est combinée; de-là la nécessité de renouveller l'eau de chaux pour terminer le débourrement.

Des gelées, colles, etc.

Des gelées, colles, etc.

Les membranes, les tendons, les aponévroses, les cartilages, les ligamens, la peau, contiennent en général une substance muqueuse, très-soluble dans l'eau chaude, et insoluble dans l'alcool, qu'on connaît sous le nom de *gelée*.

Manière de préparer une gelée.

Pour préparer une gelée, on prend une ou plusieurs de ces substances animales, comme le pied de veau, ou autres ligamens; on fait cuire

à petit-feu, on passe, on fait rapprocher; quelquefois même pour rendre les gelées plus transparentes on les clarifie avec des blancs d'œufs.

De la colle.

Si l'on évapore fortement la gelée, on obtient une substance sèche, cassante, transparente, qu'on connaît sous le nom de *colle*.

Colle forte, de Flandre, d'Angleterre, de Paris, etc.

Dissoudre dans l'eau ces colles, pour en faire des gelées.

Dans les arts, on prépare les colles avec toutes les parties blanches des animaux, la peau, les cartilages; les pieds de bœufs servent à préparer la colle forte d'Angleterre, de Flandre, de Hollande, celle de poisson, etc. *Voyez* pour les détails des arts, l'*Art de faire différentes espèces de Colle*, par Duhamel de Monceau, Mémoires de l'académie des sciences.

Propriétés chimiques de la gelée.

La gelée, dans l'état naturel, n'a point de saveur, elle est fade.

Distiller quelques matières blanches à la cornue, comme la colle de poisson.

Distillée à la cornue, à un feu doux, elle se boursoufle; elle donne une eau insipide susceptible de se pourrir; exposée à une chaleur de soixante degrés, elle devient fluide; si on laisse refroidir, elle reprend sa fermeté. Si on continue la distillation, elle exhale une odeur très-fétide, elle donne une eau ammoniacale, un peu d'huile et du carbonate d'ammoniaque.

Le charbon en est dur, difficile à incinérer.

Gelée exposée à l'air.

Si on expose la gelée à l'air, elle passe promptement à l'acidité, sur-tout si l'air est chaud, et se pourrit bientôt après.

Les gelées sont solubles dans l'eau.

Si on dissout dans l'eau chaude de la colle forte, ou de la colle de poisson, et que l'on verse dans la dissolution de l'infusion de noix de galles, on obtient un précipité.

Précipiter une dissolution de colle forte, ou de colle de poisson, avec une infusion de noix de galle, et recueillir la combinaison, la laver, en conserver une partie dans l'eau, et une autre à l'air.

Les acides dissolvent les gelées ou les colles avec facilité.

Avec de l'acide nitrique, on convertit la colle forte en acide oxalique, et il se dégage du gaz azote.

Traiter une certaine quantité de colle forte, avec l'acide nitrique, pour la convertir en acide oxalique et en gaz azote.

Les alcalis ont aussi une action marquée sur les gelées, ils les dissolvent complettement.

Gelée et alcalis caustiques.

Du cerveau.

Du cerveau.

Le cerveau peu connu encore dans sa nature, mérite quelques considérations.

Pour le conserver, il faut qu'il soit dans un vase avec de l'alcool. Au bout d'un certain temps, il s'en sature, et prend une odeur désagréable, il laisse au fond des petites paillettes qui paraissent être une substance *adipo-cireuse*, ressemblant à du blanc de baleine.

Délayer dans l'eau un cerveau de veau ou de mouton; passer la dissolution à travers un linge fin avec expression; faire bouillir la moitié de cette dissolution; filtrer la liqueur claire, et recueillir sur le papier la partie coagulée.

Conserver l'autre moitié du cerveau délayé, pour faire pendant la leçon, des expériences par les réactifs (*).

L'eau ne dissout pas en entier le cerveau, il reste toujours une matière blanche au fond.

Nous devons au citoyen Thouret, un mémoire sur le cerveau, contenant beaucoup de détails.

(*) Ceux qui voudraient faire les expériences énoncées, peuvent consulter le Mémoire du cit. Fourcroy, *Annales de Chimie*, t. 16.

L'auteur reconnaît le blanc de baleine comme l'un des principes constituans, et l'un des élémens les plus naturels de l'économie animale. C'est lui, dit-il, qui mêlé dans une certaine proportion aux sucs lymphatiques communs à toutes les parties du corps, et déposé dans un tissu particulièrement organisé, forme la base de l'organe du cerveau.

Le citoyen Fourcroy a analysé le cerveau de plusieurs animaux; son Mémoire est inséré, *Annales de Chimie, tome XVI.*

Ce chimiste démontre par ses expériences, que le cerveau, outre la pulpe animale, est composé de phosphate de chaux, d'ammoniaque et de soude; que chacune de ces substances n'y entre que dans une très-petite proportion; qu'il ne contient point d'alcali à nud, et que sur-tout, il n'y existe pas un atôme de potasse.

Quant à la matière de la pulpe du cerveau, le citoyen Fourcroy pense qu'elle forme parmi tous les organes des animaux, une classe, ou plutôt un genre à part; les expériences mettent cette assertion hors de doute, elles prouvent sur-tout qu'elle n'a aucune analogie avec le blanc de baleine, et qu'elle diffère encore beaucoup de l'albumine du sang, quoique celle-ci soit de toutes les substances animales, celle dont le cerveau se rapproche le plus.

L'humeur vitrée se dissout parfaitement dans l'eau, tandis que le cristallin se coagule, devient opaque et dur.

Humeur vitrée de l'œil.
Dissoudre l'humeur vitrée d'un œil de bœuf, dans une petite quantité d'eau bouillante :
Faire bouillir aussi un cristallin de l'œil de bœuf dans l'eau, pour pour faire voir la différence.

Des organes musculaires.

Les muscles sont rouges dans certains animaux, blancs ou gris dans d'autres.

Les parties charnues, dans les animaux, sont maigres chez les uns, et grasses chez les autres.

Tous les anciens chimistes, tels que Geoffroy, et autres, malgré les expériences qu'ils ont faites sur ces substances, n'ont rien laissé d'exact et de précis; Fourcroy qui s'en est occupé y a trouvé outre la gélatine, l'albumine, la fibrine, une quatrième partie qui est la graisse.

Berthollet a eu les mêmes résultats.

Lorsqu'on lave un muscle dans l'eau; de rouge, il devient blanc; la partie colorante s'unit à l'eau, c'est par ce moyen, qu'on peut en séparer la gélatine, l'albumine et une matière extractive.

Muscles rouges.
Id. — lavés.
Eau du lavage.
Faire coaguler une partie du lavage des muscles.

Le liquide rouge que l'on retire par expression, est tout semblable à celui du caillot du sang lavé et exprimé.

C'est un très-mauvais procédé de laver les muscles dans l'eau avant que d'en faire des bouillons.

Résidu du lavage traité par l'alcool.

Si on traite le résidu du lavage par l'alcool, il se forme un précipité de couleur de fleur de pêcher; l'alcool contient seulement quelques parties de sel, soit du muriate de soude ou de potasse, et la matière extractive. On en sépare cette dernière substance par l'évaporation.

Si on fait bouillir dans l'eau la chair traitée par ces deux procédés, ce fluide dissout la partie gélatineuse par l'ébullition, et il enlève aussi les portions d'extrait et de sel qui ont échappé à l'action des premiers dissolvans.

Albumine séparée.

En évaporant lentement la première eau employée à froid, la partie albumineuse se coagule; on la sépare par le filtre, et l'évaporation lente de la liqueur filtrée fournit la matière saline.

La décoction fournit la gelée et l'huile graisseuse qui nage à la surface, et se fige par le refroidissement.

Tissu fibreux.
Des bouillons.
Faire bouillir une certaine quantité de viande avec de l'eau pour avoir du bouillon.

Il ne reste plus que le tissu fibreux; il est blanc, insipide, insoluble dans l'eau, donnant du gaz azote par l'acide nitrique, et ensuite de l'acide oxalique et de l'acide malique, se pourrissant facilement lorsqu'il est humecté, et donnant du carbonate d'ammoniaque à la distillation.

Mettre à part l'écume qui se sépare pendant la décoction de la viande.

Lorsqu'on expose de la chair à l'ébullition, l'albumine se coagule et nage à la surface, c'est ce qu'on nomme *écume;* les parties salines qui restent dans l'eau, ainsi que la gélatine et la graisse qui se coagulent lorsqu'elles sont refroidies, c'est ce qui constitue le *bouillon.*

Pour

Pour obtenir un bouillon plus léger, on fait bouillir la viande autant qu'il le faut, on la passe ensuite à travers un tamis ; par ce moyen, on la débarrasse d'une quantité de graisse.

Si on fait évaporer ce bouillon bien dégraissé au bain-marie, on obtient une gelée solide, que l'on nomme *tablettes de bouillon*. On fait entrer aussi dans ces tablettes, de la volaille, des aromates, on en fait aussi aux herbes.

Tablettes de bouillon.

L'eau de chaux forme un précipité dans le bouillon : c'est un phosphate calcaire.

Bouillon et eau de chaux.

Les alcalis caustiques opèrent le même effet.

Bouillon et alcalis caustiques.

Si on verse de l'urine dans du bouillon, on obtient un précipité, comme avec l'eau de chaux.

Bouillon et urine.

Dans l'alcali caustique, les muscles deviennent rouges, quoique le lavage les ait rendus blancs.

Distiller des muscles avec de la potasse caustique.

Avec l'acide nitrique, on obtient du gaz azote. Voyez *la Leçon sur ce gaz.*

Traiter des muscles avec de l'acide nitrique, pour en avoir l'azote.

Berthollet vient de découvrir un acide nouveau, en distillant la chair musculaire.

On sait que cette substance donnait du carbonate d'ammoniaque, une huile, etc. mais on ignorait l'existence d'un acide, dans le liquide aqueux obtenu par la distillation.

Distiller des muscles à feu nud, et en recueillir les produits.

Berthollet l'a appelé *acide zoonique.*

Acide zoonique.

Pour obtenir cet acide, on sépare d'abord l'huile du liquide aqueux, on fait bouillir ce dernier, pour dégager le carbonate d'ammoniaque ; on ajoute ensuite un peu de chaux, et on chauffe de

Procédé pour obtenir cet acide.

nouveau pour se débarrasser entièrement de l'ammoniaque ; on filtre, et la liqueur contient le zoonate de chaux, avec un peu de chaux que l'on précipite par l'acide carbonique. On met ensuite la dissolution de zoonate calcaire bien rapprochée, dans une cornue tubulée, et on verse pardessus de l'acide phosphorique. Par la chaleur de l'ébullition, l'acide zoonique se dégage, et on le recueille tout entier dans le premier flacon, à l'exception d'une portion qui se décompose. Le mélange devient brun sur la fin de l'opération ; ce qui a fait conclure à Berthollet que cet acide contenait du carbone.

Caractères de l'acide zoonique.

L'acide zoonique a une odeur assez semblable à celle de la chair fortement rissolée ; sa saveur est austère.

Il rougit le papier teint avec le tournesol.

Il fait effervescence avec les carbonates.

Ses combinaisons salines.

Il ne paraît pas former avec les bases terreuses et alcalines, des sels cristallisables.

Acide zoonique, et dissolutions d'acétite de mercure et de nitrate de plomb.

Il donne un précipité blanc dans la dissolution d'acétite de mercure et de nitrate de plomb.

Acide zoonique et nitrate d'argent.

Il n'agit sur le nitrate d'argent, que par affinité complexe ; le précipité brunit avec le temps d'où Berthollet conclut que l'acide zoonique contient de l'hidrogène, qui réagit à la longue sur l'oxigène de l'oxide d'argent.

Zoonate de potasse calciné.

Dissolution de muriate, ou sulfate de fer.

Le zoonate de potasse calciné ne forme point de prussiate de fer, avec une dissolution de ce métal.

Nous n'avons point d'autres détails sur cet acide et ses combinaisons.

Berthollet a aussi reconnu cet acide dans le liquide obtenu du gluten de la farine, de la levure de bierre, des os et des chiffons distillés pour la préparation du muriate d'ammoniaque. Il paraît que c'est un produit de la distillation de toutes les substances animales.

La troisième partie renferme les parties durès.

Des parties dures des animaux.

Les poils, les ongles, les écailles et les cartilages, sont les parties qui tiennent le milieu entre les parties molles et les parties dures. Les parties dures, proprement dites, sont les os.

Les cheveux sont des espèces d'émonctoires; leur changement de couleur, leur sensibilité le prouvent : on sait qu'il est quelquefois dangereux de les couper dans certaines maladies.

Les cheveux noirs sont plus chargés de carbonate de chaux; ils sont plus durs, plus sujets à blanchir que les blonds. On a des exemples qu'une impression vive de l'ame a changé tout-à-coup les cheveux.

Des cheveux.

Si on distille des cheveux, ils donnent du carbonate d'ammoniaque, une huile concrète, un charbon ressemblant à du carbure de fer, de l'acide prussique par l'action des alcalis caustiques, du gaz hidrogène carboné, et du phosphate calcaire.

Cheveux en distillation à feu nud.

Cheveux et acide muriatique oxigéné.

L'acide muriatique oxigéné blanchit les cheveux.

Cheveux et acide nitrique.

L'acide nitrique les jaunit.

Cheveux et acide muriatique.

L'acide muriatique peut, avec le concours du feu, les dissoudre, ce que ne fait pas l'acide acéteux ; mais ce qui arrive complètement avec les alcalis.

Si on verse un acide dans cette dissolution, on a un précipité ; mais il se dégage du gaz hidrogène sulfuré, si c'est de l'acide muriatique dont on s'est servi, et du gaz azote, si c'est de l'acide nitrique.

Cheveux bouillis dans l'eau.
Gélatine séparée.

Les cheveux ne changent pas à l'eau bouillante : à la longue, on obtient un peu de gélatine.

Les cheveux, rapprochés de l'état huileux, ont été regardés comme inaltérables ; ils existent encore, lorsque toutes les parties sont corrompues et détruites. Les cheveux peuvent être regardés comme la partie la plus durable.

Procédé pour colorer les cheveux.

L'art de colorer les cheveux, consiste, pour colorer les cheveux blonds en noir, à les frotter avec de la dissolution acéteuse de plomb, ou bien on se sert encore d'oxide de plomb, de la dissolution nitrique d'argent, même de celle de mercure; après avoir teint les cheveux, on y passe un peu d'huile, ce qui les noircit davantage. Toutes ces opérations tendent à brûler les cheveux ; il n'est pas rare de voir le cuir chevelu se tumefier, les

glandes salivaires s'engorger chez les personnes qui se font ainsi colorer les cheveux.

Des plumes.

Les plumes donnent au feu, et par les réactifs, à-peu-près les mêmes produits que les poils.

Plumes et acides muriatique et nitrique.

L'acide muriatique, étendu d'eau, versé sur des plumes, laisse précipiter une matière noire, tandis que l'acide nitrique ne fait que les jaunir.

Plumes et potasse pure.

Les plumes sont un peu moins dissolubles que les cheveux dans la potasse.

Distillation des plumes.

Les plumes donnent aussi moins de carbonate d'ammoniaque que les cheveux.

De la soie.

La soie présente beaucoup de propriétés des substances précédentes.

Sa distillation.

Distillée à la cornue, elle donne du carbonate d'ammoniaque et du phosphate calcaire.

Soie blanche et acide nitrique faible et fort.

La soie blanche est jaunie par l'acide nitrique, qui ne l'attaque, s'il est très-fort.

Soie et alcalis purs.

Mêlée avec la soie, les alcalis ne forment pas une simple combinaison ; il s'en dégage de l'ammoniaque, de l'acide prussique, pouvant former un beau bleu de Prusse, avec le sulfate de fer. On en fait aussi de très-bons savons.

Des cartilages.

Les cartilages sont des espèces d'os ébauchés, on peut en dire autant des tendons qui tendent quelquefois à ce caractère.

Traités par l'eau bouillante.

Traités par l'eau bouillante, ils se dissolvent sous forme de matière gélatineuse ; et ce n'est qu'à la plus ou moins grande quantité de phosphate de chaux qu'ils contiennent, qu'ils diffèrent des os.

De la corne.

Couper de la corne en petits morceaux, et la faire bouillir long-temps dans l'eau, pour en faire de la gelée.

Si on fait bouillir long-temps dans l'eau des cornes rapées, on parvient à en faire de la gelée ; c'est ainsi que l'on prépare la gelée de corne de cerf pour l'usage pharmaceutique.

Gelée de corne de cerf.

On prend une partie de raclures de corne de cerf, et six d'eau ; on met ces deux substances dans une marmite d'étain qui puisse fermer assez exactement pour qu'il ne se fasse que peu ou point d'évaporation ; on fait bouillir ce mélange à petit feu pendant douze heures ; alors on passe la décoction, tandis qu'elle est chaude, au travers d'un tamis de crin.

Quand on prépare cette gelée pour les malades, on ajoute à cette liqueur une demi-partie de vin blanc et une partie de sucre ; on clarifie le tout avec un blanc d'œuf. Lorsque la liqueur est parfaitement claire, on la coule toute bouillante au travers d'un blanchet, sur lequel on a mis auparavant deux grammes de canelle en poudre grossière, et douze grammes d'esprit de citrons.

En faire bouillir quelques raclures dans de l'eau acidulée par l'acide sulfurique.

Faire la même expérience avec la potasse très-étendue d'eau.

Les acides favorisent la dissolution de la corne dans l'eau, et contribuent aussi à sa clarification.

Des os.

Des os.

Les os, dans leur principe, ne sont pas purement une substance terreuse, mais bien une

combinaison d'acide phosphorique et de chaux.

L'os commence toujours par être membraneux.

Os frais. Os secs.

Les os sont plus simples dans l'enfance que dans l'adulte, et très-cassans chez les vieillards; aussi sont-ils très-difficiles à reproduire la soudure, et jamais elle n'a lieu si le sujet est trop âgé.

Os vieillis et jaunis à l'air.

Les os exposés à l'air se garnissent d'une surface jaune onctueuse.

Os exposés à un feu doux.

Exposés à un feu léger, ils se noircissent à l'intérieur et blanchissent à l'extérieur.

Os distillés, produits, charbon.

Quand on les traite à la cornue, on obtient une grande quantité d'huile grasse, un liquide ammoniacal, du carbonate d'ammoniaque; il se dégage aussi du gaz hidrogène carboné.

Os calcinés au noir.

Le charbon s'incinère difficilement; il laisse un résidu blanc qui fournit, par son lavage à l'eau froide, un peu de carbonate de soude. L'eau chaude enlève ensuite une certaine quantité de sulfate de chaux, et il reste du phosphate calcaire.

Huile animale de Dippel.

L'huile animale qu'on obtient distillée de nouveau à une douce chaleur, est celle connue sous le nom d'*huile animale de Dippel.*

Os calcinés au blanc.

Lorsqu'on continue à calciner les os, le charbon se brûle, alors toute la matière gélatineuse est brûlée, il ne reste plus que le phosphate calcaire, friable; si on augmente, et que l'on continue l'action du calorique sur les os calcinés, on leur fait prendre une propriété fusible. Si on

Os convertis en espèce de porcelaine.

soutient le feu au point de faire rougir la matière fusible des os, ils reprennent de la solidité ; dans cet état ils ressemblent à de la porcelaine. Le phosphate calcaire ne coule pas, mais les molécules se rapprochent au point de se porcelainiser.

Les os calcinés ne contiennent plus d'alcali ; c'est par son moyen que la fusion s'est opérée, et que le phosphate calcaire a passé à l'état de vitrification.

Os dissous dans l'eau.

Si on fait bouillir des os entiers ou rapés dans de l'eau, on obtient par le refroidissement une liqueur gélatineuse transparente.

Os ramollis dans le digesteur de Papin.

On parvient aussi à ramollir complètement les os en les faisant bouillir dans une machine, appellée *digesteur de Papin*.

Os trempés et ramollis dans les acides.

Os dissous dans l'acide nitrique.

Lorsqu'on met des os entiers dans un acide, ils se ramollissent, deviennent comme une espèce de membrane ; si l'acide est actif, non-seulement la partie terreuse est dissoute, mais la partie membraneuse est encore attaquée ; elle jaunit, et on peut obtenir par la distillation, de l'acide oxalique, et de l'acide prussique.

Les os calcinés sont dissolubles par tous les acides minéraux, et par les acides acéteux, et tartareux.

L'acide phosphorique est plus susceptible de dissoudre les os que les autres acides.

Si on précipite la dissolution des os, dans les acides par les alcalis, on a, suivant Scheèle, une

combinaison de l'alcali avec l'acide dont on s'est servi, et le phosphate calcaire reste à nud.

L'acide sulfurique a aussi la propriété de décomposer les os; il se forme un sulfate de chaux, et l'acide phosphorique reste à nud. C'est ce procédé que l'on suit pour obtenir le phosphore. *Voyez* la Leçon sur le *phosphate calcaire*.

Os calcinés, traités par l'acide sulfurique.

DE LA PUTRÉFACTION.

De la putréfaction.

Fermentation putride.

Les matières organiques étant différentes des inorganiques, doivent aussi éprouver un mode d'altération différent parmi les organiques, les unes étant végétales et les autres animales. Il y a aussi un mode d'altération différent: les premiers fermentent, les seconds se putréfient.

Fourcroy divise la putréfaction en six parties; son histoire, ses causes, ses phénomènes, sa nature, l'art de l'arrêter et les moyens de la prévenir.

PREMIÈRE PARTIE.

Putréfaction appellée par Boerhaave fermentation.

Beau phénomène offert à la phisique par la nature dans cette opération. Bacon en sentit toute l'importance; le conseil qu'il donna aux médecins, quoique suivi, laisse encore à desirer;

Rouelle s'en occupa aussi. Pringle est celui qui en a le mieux traité.

Magbride examina les rapports qu'il y avait entre l'air fixe et les matières animales ; il remarqua que dans la putréfaction, il se dégageait, 1°. de l'air fixe ; 2°. qu'en mettant des substances en putréfaction avec de l'air fixe, la putréfaction s'arrêtait, rétrogradait même ; 3°. que toutes les substances animales qui donnaient de l'air fixe, étaient anti-septiques.

DEUXIÈME PARTIE.

Examen des causes de la putréfaction.

Il n'y a pas de putréfaction dans les substances animales, sans la présence de l'eau ; le meilleur anti-septique est donc l'air très-desséchant : voilà pourquoi les sables brûlans de la Lybie conservent si bien les corps en leur enlevant l'eau.

Deuxième circonstance : Au-dessous de zéro, il n'y a pas de putréfaction ; un peu au-dessus, elle va lentement ; c'est au dégré 15, qu'elle est plus accélérée.

Troisième circonstance : Les substances animales ont en elles une cause qui les rend plus ou moins propres à la putréfaction. Les albumineuses et fibreuses sont appellées *plus animalisées*, parce qu'elles sont plus près de la fermentation ; les unes et les autres de ces matières

passent à l'état acide avant de passer à l'état putride.

TROISÈME PARTIE,

Renfermant les phénomènes des substances animales qui se pourrissent.

Il n'y a pas une partie dans les animaux qui ne fermente et ne se pourrisse à sa manière, lorsqu'elle est exposée à un air chaud et humide ; on peut les distinguer en phénomènes généraux et particuliers, les premiers sont toujours constans.

On compte six états :

1°. Changement de consistance.

2°. Changement dans sa couleur.

3°. Changement dans l'odeur.

4°. Changement dans l'organisation.

5°. Changement dans le volume et le poids.

6°. Changement dans sa nature ; elle finit en se réduisant en une espèce de terreau inorganique, dans lequel les substances végétales y germent plus ou moins.

QUATRIÈME PARTIE.

Nature même de ces phénomènes.

Pour saisir la nature de la putréfaction, il faut s'attacher à une de ces matières quelconques.

Le citoyen Fourcroy a fait des observations intéressantes dans les fosses du ci-devant ci-

metière des Innocens; il observa que dans les fosses où on avait mis les corps qu'on venait de transporter, lorsqu'on y mettait de la chaux, les ouvriers ne pouvaient s'y tenir, et qu'ils étaient forcés de remonter, s'ils ne voulaient pas être dans un état d'asphyxie; leurs yeux étaient rouges; ils éprouvaient des douleurs insupportables. Fourcroy descendit dans la fosse; il reconnut que cet effet était dû au dégagement de l'ammoniaque; il trouva de plus, que ce que les ouvriers appelaient *matière grasse*, n'était qu'un savon ammoniacal.

Dans la putréfaction complète, il y a dégagement de beaucoup de fluides élastiques dangereux.

Par la putréfaction, les matières composées passent à un état qui l'est moins. *Exemple :* Si le carbone s'unit à l'oxigène, il se forme de *l'acide carbonique;* si c'est le phosphore, ce sera de l'*acide phosphorique;* si c'est le soufre, de l'*acide sulfurique;* si le phosphore et le soufre s'unissent à l'hidrogène, il se forme un *gaz hidrogène sulfuré* ou *phosphoré*, qui brûlera s'il vient à être en contact avec l'air. C'est à cette combinaison que sont dus les phénomènes auxquels le vulgaire met de la superstition. Si c'est le carbone qui s'unit à l'hidrogène, il se forme de l'*huile;* si c'est l'azote avec l'hidrogène, de l'*ammoniaque*. Enfin, si l'azote se dégage, il s'unit avec l'oxigène de l'air, et forme de l'*acide nitrique*.

Il existe encore une grande variété dans les matières putrescibles : les unes se détruisent vîte, les autres lentement dans une terre argilleuse ou grasse. Toutes changent suivant les corps avec lesquels elles sont mises en contact ; on peut expliquer pourquoi quelques-unes servent à la vitrification, et comment d'autres servent à l'engrais, comment elles peuvent passer à la momification ou à l'état gras.

On a proposé en Angleterre, d'enfouir les animaux morts, de les mettre en contact avec des corps humides pour les faire convertir en gras, et se servir de cette substance pour l'illumination.

CINQUIÈME PARTIE.

Manière d'arrêter la putréfaction ; art de conserver les corps.

Ce n'est pas une chose rare que la momification, moyen par lequel on fabriquait des saints.

Dans les matières grasses, il y a une partie qui paraît ne pas avoir été altérée, fournissant encore du gluten ; c'est cette partie qui est la cause de la conservation des momies.

SIXIÈME PARTIE.

Moyen de prévenir, arrêter les progrès de la putréfaction.

Prévenir la putréfaction, c'est éloigner les causes qui la produisent. Tout ce qui absorbe

l'humidité est anti-septique, les alcalis, la chaux, les acides, les substances sucrées préviennent la putréfaction ; tous les sels neutres, sur-tout ceux qui sont avec excès d'acide, tous les aromatiques, toutes les plantes labiées, le simarouba, l'écorce de grenade, les baumes secs, les gommes résines ; toutes ces substances peuvent être employées avec succès.

Quand on veut préserver de la putréfaction les villes, les cimetières, les égoûts, les cloaques habités, c'est de disposer ces endroits, de manière qu'les matières fécales soient emportées par un courant d'eau.

L'art de détruire les effets de la putréfaction, c'est de dégager de l'acide muriatique du muriate de soude, par l'acide sulfurique ; on peut encore obtenir le même effet par l'acide muriatique oxigèné, qui détruit et les couleurs et les odeurs; et comme l'a dit le citoyen Fourcroy, il pourrait être un *odorîmètre* dans les travaux anatomiques ; on pourrait frotter les corps avec l'acide muriatique oxigèné.

De toutes ces considérations, il résulte des développemens que je ne puis donner ici, et que l'on trouvera dans les ouvrages de Chimie, où la théorie de la science est détaillée.

FIN DU SECOND ET DERNIER VOLUME.

ERRATA.

TOME PREMIER.

Page 29, ligne 10, étaim, *lisez* étain.
— *Id.* — 11, étaim, *lis.* étain.
— *Id.* — 14, étaim, *lis.* étain.
— 30, — 17, former, *lis.* fermer.
— 33, — 10, donnant, *lis.* rapprochant.
— 49, — 13, l'air se comprime, *lis.* l'air peut être comprimé.
— 119, — 23, surfuce de, *lis.* surface. De.
— *Id.* — *Id.* par un tube, *lis.* part un tube.
— 115, — 27, contenait, *lis.* constituait.
— 128, — 21, absorptiôu, *lis.* absorption.
— 167, — 19, petis *lis.* petits.
— 169, — 1, calx, *lis.* calor.
— 170, — 15, le, *lis.* la.
— 180, — 2, centime, *lis.* centimètre.
— 200, — 5, ginée, *lis.* ignée, à la série des expériences.
— 204, — 2, et de, *lis.* de.
— 210, — 23, confus, *lis.* confuse.
— 226, — 8, gluotine, *lis.* glucine.
— 238, — 16, de, *lis.* du.
— 254, — 18, de calcaire, *lis.* calcaire.
— 285, — 29, Baumes, *lis.* Baumé.
— 330, — 12, mgnésien, *lis.* magnésien.
— 366, — 17, supprimez *de.*

TOME SECOND.

Page 20, ligne 7, teintures pour, *lis.* teintures ; pour.
— 109, — 11, pointe même, *lis.* pointe mince.
— *Id.* — 25, reste de dessus, *lis.* reste dessus.
— 156, — 2, Wedywood, *lis.* Wedwood.
— 253, — 12, *inqartation*, lis. *inquartation.*
— 257, — 8, qu'il a, *lis.* qu'elle a.
— 481, — 18, Curandeau, *lis.* Curaudeau.

Décret concernant les contrefacteurs, rendu le 19 juillet 1793, l'an II de la République.

La Convention nationale, après avoir entendu le rapport de son Comité d'Instruction publique, décrète ce qui suit :

ART. Ier. Les auteurs d'écrits en tout genre, les compositeurs de musique, les peintres et dessinateurs qui feront graver des tableaux ou dessins, jouiront durant leur vie entière du droit exclusif de vendre, faire vendre, distribuer leurs ouvrages dans le territoire de la République, et d'en céder la propriété en tout ou en partie.

II. Leurs héritiers ou cessionnaires jouiront du même droit durant l'espace de dix ans après la mort des auteurs.

III. Les officiers de paix, juges de paix ou commissaires de police seront tenus de faire confisquer, à la réquisition et au profit des auteurs, compositeurs, peintres ou dessinateurs et autres, leurs héritiers ou cessionnaires, tous les exemplaires des éditions imprimées ou gravées sans la permission formelle et par écrit des auteurs.

IV. Tout contrefacteur sera tenu de payer au véritable propriétaire une somme équivalente au prix de trois mille exemplaires de l'édition originale.

V. Tout débitant de l'édition contrefaite, s'il n'est pas reconnu contrefacteur, sera tenu de payer au véritable propriétaire une somme équivalente au prix de cinq cents exemplaires de l'édition originale.

VI. Tout citoyen qui mettra au jour un ouvrage, soit de littérature ou de gravure, dans quelque genre que ce soit, sera obligé d'en déposer deux exemplaires à la bibliothèque nationale ou au cabinet des estampes de la République, dont il recevra un reçu signé par le bibliothécaire ; faute de quoi il ne pourra être admis en justice pour la poursuite des contrefacteurs.

VII. Les héritiers de l'auteur d'un ouvrage de littérature ou de gravure, ou de toute autre production de l'esprit ou du génie, qui appartiennent aux Beaux-Arts, en auront la propriété exclusive pendant dix années.

Je place la présente Edition sous la sauve-garde des lois et de la probité des citoyens. Je déclare que je poursuivrai devant les tribunaux tout contrefacteur, distributeur *ou* débitant *d'édition contrefaite* de ce Manuel d'un Cours de Chimie. *J'assure même au citoyen qui me fera connaître le* contrefacteur, distributeur *ou* débitant, *la moitié du dédommagement que la loi accorde.* Paris, ce 21 Pluviôse, l'an 7 de la République Française.

BERNARD.

NOTICE ABRÉGÉE

DES principaux Livres de Mathématiques, de Sciences et Arts, tant de fonds que d'assortiment, qui se trouvent chez BERNARD, Libraire du *Conseil des Cinq-Cents*, de l'*Ecole Polytechnique*, et de l'*Ecole des Ponts et Chaussées*, quai des Augustins, n°. 37.

JOURNAL *de l'Ecole Polytechnique*, rédigé par les citoyens La Grange, Prony, Guyton de Morveau, Fourcroy, Neveu, Monge, Chaptal, Chaussier, Berthollet, Vauquelin, Barruel, Hassenfratz, Achet, etc. etc. On ne souscrit pas, on l'achète par cahiers. Le prix des cinq cahiers est de 3 francs 50 cent. pour Paris. Le sixième cahier est sous presse. On ne les envoie pas fr. de port.

La Théorie des Fonctions analytiques, par La Grange, *in*-4°. br. 5 francs pour Paris.

Mécanique analytique, par le même, *in*-4°. br. 13 fr.

De la Résolution des Equations numériques, par le même, *in*-4°. 9 fr.

Traité du Calcul différentiel et intégral, par Cousin, 2 vol. *in*-4°. 6 planches, 21 fr. pour Paris.

Traité de l'Analyse mathématique, ou d'*algèbre*, par le même, *in*-8°. 4 fr. pour Paris. Il sert d'introduction au Calcul différentiel et intégral.

Introduction à l'Astronomie physique, par le même, *in*-4°. fig. 13 fr.

Essai sur la Physique, du même, 1 fr. 50 centimes.

Les Tables de Logarithmes, par Marie, *in*-12, 5 fr. 30 c.

— de Gardiner, *in*-4°.

Les mêmes, rédigées par *Callet*, 2 vol. *in*-8°.

Essai sur l'Application de l'Analyse aux Probabilités, par Condorcet, *in*-4°. 15 fr.

Calcul intégral, par le même, *in*-4°.

Art de compter, par le même.

Progrès de l'Esprit humain, *in*-8o.

Analyse des infiniment Petits, par l'Hôpital, avec les notes de Lefèvre *in*-4o.

Sections coniques.

— de Proni, *in*-8°.

Géométrie, par le Gendré, *in*-8°.

Essai sur la théorie des Nombres, par le même, *in*-4°. 18 fr.

Collection complète des Œuvres d'*Euler* et de d'*Alembert*, et chacun de leurs ouvrages séparément.

Algèbre d'Euler, 2 vol. *in*-8o.

Introductio in Analysis infinitorum, *Euler*, 2 vol. *in*-4°. 24 fr. — *id.* traduit par Labey.

Veterum mathematicorum Opera, gr. et lat. *in-fol.*

Euclidis opera, grec et latin, *in-fol.*

Oxoniæ ex Gregorii recensione Diophanti Opera, *in-fol.*

Methodus differentialis, Stirling, *in*-4°. Londini.

Mémoire sur les Usages de l'Ellipse dans la Trigonométrie sphérique, par Goudin, *in*-4°.

Traité d'Arithmétique, selon les Mesures nouvelles, par Simonin, *in*-8°. 2 fr. 5 déc.

Arithmétique, par Mauduit.

Géométrie, par le même.

Introduction aux Sections coniques, par le même.

Traité élémentaire de Mathématiques, par Lemoine, 2 vol. *in*-8o. 9 fr.

Œuvres complètes de Bossut.

Cours de Bezout, pour la Marine, *édition de Richard, Caille et Ravier*, exécutée avec le plus grand soin et sur du très-beau papier, 6 vol. *in*-8o., *édition très-correcte*.

Id. pour l'Artillerie, 4 vol. *in*-8°.

Le même Cours, avec les notes de Peyrard.

Id. avec celles de Garnier.

Id. édition de Pierres.

Id. de Baudelot.

Métrologie terrestre, ou Tables des nouveaux poids et mesures et monnoies de France, par Peuchet, deuxième édition, *in*-8o. 5 fr.

Newton, principia Philosophiæ naturalis, 4 vol. *in*-4. fig.

On trouve chez le même Libraire les Ouvrages de Newton, Descartes, des Bernoully, de Leibnitz, Pascal, Simson, Apollonius, Saunderson, Simpson, Wolff, Cagnoli, Deparcieux, Cramer, Clairaut, Ozanam, Bélidor, Rivard, Camus, Bertrand, Montucla, Leseur et Jaquier, Fontaine, Bougainville, Taylon, Moyvre, Lacaille, Dulac, Sgravesande, Guyot, tous les Livres Anciens de Mathématiques les plus rares.

On y trouve aussi les modernes et les Livres élémentaires, à un prix très-modéré, sur-tout pour les *Ecoles Centrales*, l'*Ecole Polytechnique* et celle des *Ponts et Chaussées*.

Architecture et Arts.

Collections académiques de Berlin, de Pétersbourg, de Leipsick.

— complète des Arts et Métiers, *in-fol.*

Les mêmes Cahiers *séparément*.

Les Machines de l'Académie, 7 vol. *in*- 4. et *in-fol.*

Recherches sur les moyens de perfectionner les Canaux de Navigation, et sur les avantages des petits Canaux, avec la description de Machines et de constructions nouvelles, traduit de l'Anglais, par Fulton, en français, 1 vol. *in*-8°., 7 planch. 6 fr. pour Paris, 7 fr. franc de port.

Archimède, Vitruve, Palladio, Desgodetz, Frézier, la Rue, Perronet, Bélidor, Vignole, Daviller, etc. etc.

Perspective de Jeaurat, Dubreuil, Pozzo, Brétez, Courtoue, Bosse, Défarges, Taylor.

Traité du Nivellement, par l'Espinasse, Picard.

De l'Arpentage, par Ozanam.

Description des formes de Brest, *in-fol.*

Des Ponts de Moulins, etc. par Reigemortes, *in-fol.*

Méthode d'encaissement, par Tardif, *in-fol.* (rare).

Réflexions sur l'Architecture, la Sculpture, la Peinture, la Gravure, etc. par Pommereul, 2e. édition, *in*-8°. 3 fr. 50 c. (Il y en a sur papier vélin.)

Traité de charpenterie par Mesange.

Architecture hydraulique, par Prony, 2 vol. *in*-4°.

Principes d'Hydraulique, par du Buat.

Traité des Ponts et Chemins par Gautier.

Antiquité expliquée, par Montfaucon, etc. 20 vol. *in-fol.* superbes épreuves.

Galerie de Dusseldorff.

Canaux de Navigation, par Lalande. *in-fol.*

Ruines de la Grèce, de Palmyre, Balbek, de Pæstum, Ioniennes.

Statique de Monge, nouvelle édition.

Stéréotomie, du même.

Machines hydrauliques, par Ducrêt, *in*-8°.

Histoire de l'Art, par Vinkelman, et autres bons livres de ces genres.

Recherches sur les moyens de perfectionner les Canaux de Navigation, et sur les petits Canaux, avec une description des Machines et des Dessins de construction nouvelles, par Fulton, 1 vol. *in*-8°. br. 6 fr. pour Paris, an 7.

Chimie, Phisique, Histoire naturelle.

Manuel *d'un Cours de Chimie*, par J. B. Bouillon la Grange, divisé en 60 Leçons, avec 14 Planches, qui contiennent la description des Instrumens et Appareils chimiques, avec les Découvertes les plus modernes jusqu'à ce jour. Il est d'une utilité indispensable pour les Pharmaciens, les Officiers de santé, et ceux qui cultivent la Chimie et les Arts, 2 vol. *in*-8°. br. 9 f. pour Paris, 12 fr. pour les départemens, franc de port.

Annales de Chimie.

Chimie de Fourcroy.

Philosophie chimique, du même.

— de Lavoisier, 2 vol. *in*-8°.

Ses Opuscules chimiques.
— de Chaptal, 3 vol. *in*-8°.
Affinités chimiques de Bergmann.
OEuvres de Schoeffer.
Mémoires de Chimie, par Pelletier, 2 vol. *in*-8°.
Traité des Asphixies, par Portal, 1 vol. 1 fr. pour Paris.
Ce livre est sur-tout nécessaire aux habitans des ports de mer et des rivières.
Aphorismes de Stool, traduit par Corvisart, 1 vol. *in*-8°.
Dictionnaire d'Histoire naturelle, par Bomare, *in*-4°. et *in*-8°.
OEuvres de Buffon, 58 vol.
Pline, Aristote, Tournefort, Linné, Jussieu, la Mark.
Dictionnaire de Bulliard.
Traité des Arbres fruitiers, par Duhamel, 3 vol. *in*-8°. fig.
Abrégé de Linné, *in*-8°.
Systema naturæ. – Vegetabilium.
Phisique de Brisson, 3 vol. *in*-8°.
Pesanteur spécifique des corps, *in*-4°. *id.*
Démonstrations de botanique, *in*-8°. et *in*-4°. etc. etc. etc.
Réaumur, 6 vol. *in*-4°. – Geoffroy, et autres bons livres de ces genres.

Marine, Astronomie, Optique, Mécanique.

MÉCANIQUE, par Jantet, *in*-8°. fig.
— par Marie, *in*-4°.
Astronomie de la Lande, *in*-4°. – *id.* *in*-8°.
Vocabulaire de la Marine, Lescallier.
Traité de Navigation, par Bouguer.
Code des prises, 2 vol. *in*-4°.
Connaissance des temps, *in*-8°.
Traité de Sphère de Rivard, *in*-8°.
— de Navigation, Dulague.
Mécanique appliquée aux Arts, Berthelot, 2 vol. *in*-4°.
Essai sur les Machines hydrauliques, Fabre, *in*-4°.
Traité des Torrens et des Rivières, du même, *in*-4°.
Jeaujage des vaisseaux, Pézenas, et autres bons Livres de ces genres.

Manuel de l'Essayeur, par le citoyen Vauquelin, membre de l'Institut national, Essayeur du bureau de garantie du Département de la Seine, 1 vol. *in*-4°. an 7.

Histoire, Science économique, morale.

OEuvres *complètes de Montesquieu*, 5 vol. gr. *in*-4°. pap. vélin, caractères de Didot, avec 2 cartes gravées par Tardieu l'aîné, et 13 figures par Moreau, Peyron, Perrin, Vernet et Chaudet; édition nouvelle, augmentée de beaucoup de manuscrits inédits; elle a été tirée à un très-petit nombre d'exemplaires. Le citoyen *Bernard* a lui-même travaillé à la table des Matières, aux Préfaces et aux Notes nouvelles.

Les œuvres posthumes de cette édition, forment un *Supplément* aux éditions *in*-8°. 3 francs 50 centimes, et aux éditions *in*-12, 2 francs. Le même Libraire vend les œuvres complètes de ces formats, contenant les Supplémens.

Locke, Bacon, Smith, Stévard, Herrenschwand, Filliangeri, Condillac, Mably, Gibbon, Ferguson, Dumarsais, Diderot, Rousseau, Voltaire, d'Argens, Hume, Raynal.

Abrégé de l'Histoire de la Grèce, depuis son origine jusqu'à la fin du 18*e. siècle*, avec *deux Cartes* géographiques, dont l'une contient la description de la Grèce, de la grande-Grèce, de l'Archipel, et l'autre les Colonies, les Expéditions, et les Conquêtes des Grecs en Afrique, en Asie, et dans l'Inde; avec *deux Tableaux analytiques*, dont le premier, en deux colonnes, renferme la Grèce d'une part, et de l'autre les Colonies grecques; et le second, les événemens majeurs de l'Histoire de la Grèce, classés dans l'ordre chronologique, divisé en quatre âges. A la fin de chaque âge, la partie historique est suivie de la partie philosophique; elle embrasse les Lois, les Mœurs et Usages, les Sciences et Arts, l'Art militaire la Marine, l'Agriculture, le Commerce, les Finances, les Révolutions des Gouvernemens des divers Etats de la Grèce. Chaque âge est terminé par une notice détaillée

desHommes célèbres de cet intervalle de temps, avec la bibliographie desAuteurs grecs. Les circonstances rendaient indispensable un abrégé portatif et économique de la foule de bons Livres qu'on avait écrit depuis trente ans sur un pays si fécond en merveilles, et destiné peut-être encore à de grands événemens; 2 v. *in*-8°. par Bernard, Libraire, 7 francs pour Paris, 10 francs pour les Départemens, franc de port.

« Nous avions tant de livres sur la Grèce, que tous les » Lecteurs n'avaient ni le loisir de les lire, ni la faculté de » les acheter. On a rassemblé dans cet Ouvrage tous les ma- » tériaux épars dans 100 volumes, et l'Auteur a su com- » muniquer tout l'intérêt attaché à un grand drame. L'His- » toire de la Grèce sera ainsi à la portée de tous les Lecteurs, » rien de superflu n'y est tracé, rien d'important n'y est omis. » Il paraît avoir offert un Abrégé d'un mérite rare et essentiel. » On verra dans sa préface, qui est un modèle dans ce genre, » l'esprit de son travail. On pense généralement que cet » Abrégé est une Histoire entière, et d'un ordre supérieur ».

(Extrait des Petites Affiches du 6 Ventôse.)

Voyages d'Antenor en Grèce et en Egypte, 3 vol. *in*-8°. figures, nouvelle édition, 10 fr. pour Paris.

Le Supplément au Dictionnaire historique des grands Hommes, *in*-8°.

On trouve chez le même Libraire des Livres de *Littérature ancienne et moderne.*

Une collection complète des traduction des OEuvres de Cicéron, 42 vol. *in*-12, reliée avec soin.

Télémaque, 2 vol. *in*-8°. belle édition.

Le Dictionnaire anglais de Boyer, 2 vol. *in*-4°. — italien d'Alberti; — allemand de Schwan.

OEuvres de Pope, 8 vol. *in*-8°.

— de Voltaire, *in*-12. en papier vélin.

— de Dorat, 21 vol. *in*-8°.

On est prié d'affranchir les Lettres.

De l'Imprimerie de BELIN, rue Jacques, N°. 22.

TIGHT

GUTTERS

THROUGHOUT